This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

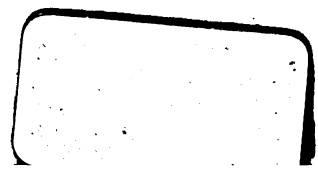
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

Karl von Raumer's

Lehrbuch der allgemeinen Geographie.



Karl von Raumer's

Lehrbuch der allgemeinen Geographie.

Lehrbuch

der

allgemeinen Geographie.

Von

Karl von Raumer,

Professor in Erlangen.

Dritte vermehrte Auflage.

Mit sechs Kupfertafeln.

Leipzig:
F. A. Brockhaus.
1848.

201. e. 153
180. h. 56.

180. f. 29.

Vorrede zur ersten Auflage.

Beim Schreiben eines Briefes steht das Bild Dessen, an welchen der Brief gerichtet ist, lebhaft vor unserer Seele, und wir sinnen darauf, Alles so zu fassen, daß wir ihm, wie er nun gerade denkt und fühlt, recht verständlich werden und zu Herzen reden. Dieses Streben jedes freundlichen Briefschreibers gibt den meisten Briefen eine Wärme, welche sogenannten rein objectiven Darstellungen fehlt.

Beim Schreiben eines Lehrbuches sollten wir wie beim Briefschreiben zu Werke gehen, ja nicht einzig und allein den Lehrgegenstand ins Auge fassen, sondern von dem herzlichen Bestreben, unsern lieben Lesern recht verständlich zu werden, beseelt sein.

Die bestimmten Leser eines Lehrbuches sind nun theils Lehrer, welche nach dem Buche lehren, theils Schüler, welche nach demselben gelehrt werden, oder auch Solche, welche sich selbst aus dem Buche belehren wollen. — Wer in den Gegenständen des Lehrbuches, das er schreibt, mit dem ernstlichen Wunsche, seinen Schülern recht faßlich zu sein, selbst unterrichtet hat; wer beim Unterrichten auch gern hinhörte, wenn der Schüler ihn über Das, was er nicht verstanden, befragte: der mußte auf solchem Wege Manches lernen, was Jemand, der sich nur mit der Wissenschaft, nicht mit dem Lehren derselben beschäftigt, nicht erfahren kann. Möchte dies Lehrbuch doch dem sachkundigen Leser verrathen, daß es auf dem Wege des Lehrens entstanden ist!

Mit Schüchternheit spreche ich von dem Gegenstande oder vielmehr von den Gegenständen des Lehrbuches. Darüber wird sich Keiner wundern, wer nur den gegenwärtigen Zustand der Wissenschaft etwas kennt. Es dürfte Jemand behaupten: jede der fünf Hauptabtheilungen des Buches verlange eigentlich ihren Mann ganz; ja oft verlange ihn eine Unter- oder Unterunter-Abtheilung. Ob denn, dürfte er fragen, wol eines Menschen noch so thätiges wissenschaftliches Leben hinreiche, um auch nur etwa die dritte Hauptabtheilung: die physikalische

Geographie, gründlich zu studiren, oder auch nur deren dritte Unterabtheilung: vom festen Lande, oder in dieser Unterabtheilung nur die Gebirgskunde, oder in der Gebirgskunde nur die Lehre von den Mineralien, oder in der Mineralogie nur die Lehre von den Krystallen, ja in der Krystalllehre nur die optischen Eigenschaften der Krystalle, welche fast allein zwei der bedeutendsten Physiker unserer Zeit beschäftigen. Aber auch abgesehen von der Unergründlichkeit jeder Thatsache der Schöpfung, so sei es schon eine unermeßliche Aufgabe, nur historisch Das kennen zu lernen, was Bedeutendes über die in diesem Lehrbuche abgehandelten Gegenstände geschrieben worden ist.

Diese Einwürfe dürften wol einen Bessern, als ich bin, niederschlagen und von der Aufgabe, ein Lehrbuch der allgemeinen Geographie zu schreiben, zurückschrecken, wofern an ein Lehrbuch wirklich solche Ansprüche zu machen wären. Ein Lehrbuch muß nämlich in wahren, starken Umrissen nur die Hauptthatsachen der behandelten Wissenschaft enthalten, Thatsachen, deren klare, sichere Auffassung den Schüler fähig macht, später feineren, höheren und tieferen Forschungen zu folgen. Enthielte ein Lehrbuch das Feinste und Abstruseste, ja vielleicht nicht einmal bis zur Klarheit Durchgearbeitete, was die neuesten wissenschaftlichen Forschungen zu Tage gefördert: so würde es gewiß dem Lehrzwecke nicht entsprechen. — Ich will nun über die einzelnen Abtheilungen meines Buches einige Bemerkungen machen, welche besonders für Lehrer, die sich desselben bedienen wollen, bestimmt sind.

Erste Abtheilung. Mathematische Geographie. Ehe man an mathematische Berechnung eines Krystalls denken kann, ist es nothwendig, das Bild desselben — seine Flächen, Kanten, Ecken ꝛc. — sinnlich aufzufassen. Ebenso scheint aller höheren calculirenden Astronomie und mathematischen Geographie dies vorangehen zu müssen, daß der Schüler ein inneres Bild des Systems und der Bewegungen der Planeten erhalte, theils durch einige Betrachtung von Sonne, Mond und Sternen, theils durch Planetarien, Himmels- und Erdgloben, Zeichnungen und Beschreibungen. Ich fand es hierbei gerathen, dem historischen Entwickelungsgange, welchen die Astronomie genommen hat, zu folgen, und zuerst die vorcopernicanische, der sinnlichen Betrachtung sich anschließende Ansicht zu geben, dann erst den großen Umkehrungsproceß des Copernicus. — Die Schriften von Bode und die des ebenso gründlichen als populairen Brandes unterstützten mich ganz vorzüglich. Das hierher gehörige Blatt Nr. 4 von Stieler's großem Atlas ist sehr zu empfehlen.

Die zweite Abtheilung befaßt die Beſchreibung der Erdoberfläche, Geographie im engſten Sinne. Dieſe muß aller Beſchreibung einzelner nach politiſchen Grenzen abgetheilter Länder vorangehen. Die politiſche Abtheilung hat ja großentheils, beſonders in unſerer Zeit, gar nichts mit jenen natürlichen, durch Gebirge, Flüſſe ꝛc. aufgeprägten Charakteren zu ſchaffen; daher denn die Beſchreibung von Flüſſen, Gebirgen ꝛc., wenn ſie ſich an die politiſche Länderbegrenzung anſchließt, ganz zerriſſen und unzuſammenhängend wird. Ein Beiſpiel möge dies recht klar machen. Ich habe den Lauf des Rheins von der Quelle bis zum Meere als Ein Ganzes dargelegt. Wer ſich aber nach den politiſchen Ländereintheilungen richtet, wird den Rhein zuerſt etwa unter den größern Flüſſen der Erde, 2) Europas, 3) der Schweiz, 4) Deutſchlands, 5) Frankreichs, 6) Hollands anführen. Weiter bei den einzelnen Cantonen der Schweiz, nämlich 7) bei Graubündten, 8) St. Gallen, 9) Thurgau, 10) Schaffhauſen, 11) Zürich, 12) Aargau, 12) Baſel. Ferner bei den einzelnen Theilen Deutſchlands, als 14) Tyrol (als Grenzfluß), 15) Würtemberg, 16) Baden, 17) Rheinbaiern, 18) Großherzogthum Heſſen, 19) Naſſau, 20) Rheinpreußen; zuletzt noch bei den einzelnen Provinzen Hollands, als 21) Geldern, 22) Südholland. So wird ſich der Leſer aus 22 verſchiedenen Stellen der Geographie das Bild des Rheins ſtückweiſe zuſammenſetzen müſſen. — Mit den Begriffen der Gebirge, z. B. der Alpen, muß es ihm ebenſo gehen.

Meine Beſchreibung beginnt mit den Meeren, dann folgen die Erdtheile. Die Gebirge gehen den Flüſſen voran, welche, gewöhnlich Gebirge und Meer verbindend, beide ins Gedächtniß zurückrufen und ſo dem Lehrer die beſte Gelegenheit zu einer Repetition geben. Bei der Eintheilung der Meere traf ich mit Berghaus oft zuſammen; mehrere Größenbeſtimmungen entlehnte ich von ihm; hinſichtlich der Begriffe von Gebirgsganzen weiche ich aber vielfach von ihm ab.

Zum Aufführen eines Gebirges, Fluſſes ꝛc. beſtimmte mich entweder deſſen natürliche oder ſeine hiſtoriſche Bedeutenheit, oder beide verbunden. Der Ob, der Jeniſei, die Lena ꝛc. müſſen wegen ihrer Größe genannt werden, wiewol ſie durch eine geſchichtliche Wüſte fließen, dagegen verhältnißmäßig kleine Flüſſe, wie der Jordan, die Tiber, Themſe u. a., wegen ihrer hiſtoriſchen Wichtigkeit aufzuführen ſind; der Rhein, der Euphrat u. a. haben zugleich natürliche wie hiſtoriſche Bedeutenheit. Ich bemerke dies um ſo mehr, als einige Lehrbücher der neuern Zeit mir darin zu fehlen ſcheinen, daß ſie von der

historischen Wichtigkeit absehen und eine Menge geschichtlich unbedeutender Flüsse und Berge Sibiriens, Südamerikas ꝛc. aufführen, deren Namen die Schüler nicht zu behalten im Stande sind. Allzu scharf macht schartig. Ein Schüler, der kein Urtheil darüber hat, welche geographischen Kenntnisse ihm für seine weiteren — besonders für seine historischen Studien — durchaus nothwendig sind, welche weniger oder gar nicht, prägt sich auch vielleicht den Pacara und Gururuby ein, während er Tiber und Themse übersieht. — Wenn die Schüler den Ueberblick der Meere und Erdtheile mit den gegenwärtig gebräuchlichen Namen erhalten haben, so ist es die vortrefflichste Wiederholung, ihnen dann einen Atlas der alten Welt in die Hand zu geben, damit sie von selbst im Liger die Loire, in der Matrona die Marne ꝛc. ohne weitere Belehrung erkennen.

Hinsichtlich der dritten Abtheilung, der physikalischen Geographie, habe ich wenig zu erinnern. Es ist hier nicht leicht, gehörig Das auszuscheiden, was eben der Geographie eigenthümlich angehört, nicht einzig der Physik und Naturgeschichte. Das Capitel von den Gebirgen und von ihrer Geschichte, womit ich mich vorzüglich beschäftigt habe, ist vielleicht zu kurz behandelt worden, aus Furcht, durch den Lieblingsgegenstand versucht zu werden, das rechte Maß zu überschreiten. Mehrere kritische geologische Betrachtungen, welche ich in besondern Schriften dargelegt, habe ich ganz unberücksichtigt gelassen, weil sie nicht in ein Lehrbuch gehören.

Ich vermied es möglichst, Hypothesen aufzuführen, und strebte vielmehr nach faßlicher Zusammenstellung beglaubigter Thatsachen. Zuweilen schien es mir besser, von einem oder einigen einzelnen Fällen genaue, lebendige Beschreibungen mitzutheilen, z. B. in dem Capitel von Vulcanen und Erdbeben, als viele Fälle anzuführen und von jedem so wenig, daß kein vollständiges Bild in der Seele des Lesers erzeugt wird.

Vierte Abtheilung. Geographie der Pflanzen und Thiere. Die Linné'sche Pflanzenclassification ließ ich weg, weil sie zu wenig in die Pflanzengeographie eingreift, die Aufführung der natürlichen Familien wäre aber zu weitläufig und für meine Leser nicht geeignet gewesen. Dagegen schien mir eine kurze Charakteristik der Thierclassen am Orte und vielen Lehrern nicht unwillkommen zu sein.

Fünfte Abtheilung. Der Mensch. Ich habe die Capitel über die Sprachen und Religionen wegen ihrer ausgezeichneten Wichtigkeit weitläufiger behandelt, als gewöhnlich geschieht.

Nachdem ich nun von den einzelnen Abtheilungen gesprochen, will ich noch einige allgemeine Bemerkungen hinzufügen.

Die erste betrifft den Lehrapparat für den geographischen Unterricht. Es ist hinsichtlich desselben in neuerer Zeit viel gethan worden; man muß immer die spärlichen Mittel der meisten Schulen, ja selbst vieler Universitäten, wohl in Anschlag bringen. Bei der mathematischen Geographie dürfte Einiges ohne Hülfe von Modellen gar nicht klar zu machen sein. Beschreibungen, ja selbst Zeichnungen werden z. B. die Rotation der Erde mit geneigter Axe und ihre davon abhängige wechselnde Beleuchtung nie so klar machen wie ein nur leidliches Tellurium. Ein Blick auf Stieler's schönes Blatt: „Das Planetensystem", gibt einen bleibenderen, lebendigeren Eindruck von den Größen und Entfernungen der Himmelskörper, als alle numerischen Angaben.

Zum Verständniß dessen, was §. 130 und 131 über Landkarten gesagt ist, sind Lehmann's Situationszeichnungen, wenn auch nur einige wenige, verbunden mit den entsprechenden Gypsmodellen, sehr zu empfehlen. Früher erhielt man diese Modelle in der Verlagshandlung von Lehmann's Werk (bei Arnold in Dresden). Wenn der Schüler die Zeichnung mit dem Modell vergleicht, so begreift er dadurch am leichtesten die Theorie der Situationszeichnung und lernt in guten Karten die körperliche Gestalt der dargestellten Gebirge ꝛc. erkennen.

Karten, welche nach Meer- und Flußgebieten begrenzt sind, können nicht genug empfohlen werden. Für Europa nenne ich die Wandkarte von Schmid in vier Blättern *), eine schöne Karte von Klöden und die von Stieler; ferner zwei nach den Meergebieten begrenzte saubere Planiglobien von Schmid. An Bergkarten ist großer Mangel; ganz ausgezeichnet ist die europäische des General Rühl von Lilienstern (R. v. L.) in seinem schönen Schulatlas. Sehr empfehlungswerth sind die Gebirgsprofile Stieler's in dessen großem Atlas, einem Werke, welches dem deutschen wahrhaft soliden Fleiße die größte Ehre macht. Man vergleiche nur die meisten Stieler'schen Karten mit den charakterlosen manierirten Blättern des Atlas zu Malte Brun's beliebter großen französischen Geographie, so wird der Unterschied recht in die

*) Es sind auf dieser sonst sehr lobenswerthen Karte nur zu viele Orte aufgeführt. Ich habe auf meinem Exemplare die rothen Punkte der Orte, welche meine Schüler merken sollen, mit einer blauen Farbe eingefaßt. Die Karten von Schmid und Klöden sind bei S. Schropp in Berlin erschienen.

Augen fallen. Der Verfasser möge doch ja fortfahren, die wenigen minder guten Blätter durch bessere zu ersetzen und ersetzen zu lassen; ein jeder Freund der Geographie dankt es ihm. Der kleine Stieler'sche Schulatlas hat sich, wie die zehnte Auflage beweist, hinlänglich selbst empfohlen. — Höchst erfreulich ist es, daß Berghaus, dessen Karte von Afrika einzig in ihrer Art ist und meines Lobes nicht bedarf, sich neuerdings mit Stieler zur Herausgabe von Karten verbunden hat, besonders auch, daß diese beiden ausgezeichneten Geographen die Absicht haben, einen Atlas für die physische Geographie herauszugeben. Möchten sie den Plan auf die ganze allgemeine Geographie ausdehnen und den Lehrzweck fest im Auge behalten, wofern sie nicht einen reinwissenschaftlichen Atlas und einen Schulatlas bearbeiten, die sich etwa zu einander verhielten wie Reichardt's großer Atlas der alten Welt zum kleinen. — Mehrere Blätter des großen Stieler'schen Atlas könnten diesem allgemeinen Atlas einverleibt, zu ihnen etwa folgende hinzugefügt werden: Karten der Fluß- und Meergebiete; wenigstens eine Karte zum Ueberblicke der Hauptgebirge der Erde; Karten für die magnetischen und Wärme-Verhältnisse; für die Vertheilung der thätigen Vulcane; einige Blätter für die geographische Vertheilung der Pflanzen und Thiere; eine Karte für Ausbreitung der Rassen (der Krankheiten?), der Sprachstämme, der Religionen. Ein solcher Atlas wäre für jeden Lehrer ein wahrer Schatz.

Was die Quellen betrifft, welche ich benutzt habe, so findet man sie gehörigen Orts angeführt. Manche Werke sind jedoch so bekannt, daß ich es kaum für nöthig hielt, sie jedesmal zu citiren; so z. B. Ritter's ausgezeichnete Erdkunde. Ich meinte, es sei überflüssig, bei einer Darstellung der Gebirge Amerikas Humboldt zu nennen. — Eine Kritik früherer Lehrbücher der allgemeinen Geographie gehört nicht hierher, da das eigene Lehrbuch stillschweigend eine solche enthält, insofern es mit den Vorgängern übereinstimmt oder von ihnen abweicht. — Möchte es aber selbst gründliche, sachkundige Beurtheiler finden, durch deren Kritik der Verfasser seinerseits belehrt würde!

Ich schließe mit dem herzlichen Wunsche, daß meine Arbeit bei Lehrern wie bei Lernenden eine freundliche Aufnahme finden möge!

Erlangen, den 6. August 1831.

v. Raumer.

Vorrede zur zweiten Auflage.

Ich habe mich ernstlich bemüht, nicht nur eine vermehrte, sondern auch eine verbesserte Auflage meines Lehrbuchs zu liefern. Der sachkundige Leser wird mich gewiß entschuldigen, wenn er dennoch im Buche, bei der Breite und Tiefe des Objects, gar manche Mängel findet. Ich darf um so zuversichtlicher auf diese Nachsicht hoffen, als mir eine solche hinsichtlich der ersten Auflage, in wahrhaft wohlwollenden und belehrenden Recensionen, zu Theil wurde.

Mein Lehrbuch ist auf mehrern Gymnasien eingeführt worden; dies habe ich bei gegenwärtiger zweiten Auflage berücksichtigt; inwiefern ich es that, muß ich etwas ausführlich darlegen.

Es ist bekanntlich, besonders in den letzten sechs Decennien, ein Streit über das Lehren der sogenannten Realien auf Schulen geführt worden, welches von den Einen, mit gänzlicher Hintansetzung der Sprachstudien, in den Himmel erhoben, von den Andern ebenso entschieden verworfen ward. Ich konnte mich nie zu einer dieser äußersten Parteien bekennen, da ich mich mit gleicher Liebe zur Naturforschung wie zum Studium der Alten hingezogen fühlte. Es schien mir auch bei jenem Streite die Schwäche der übertreibenden Parteien schon aus der Art, wie jede ihre Sache verfocht und den Gegner angriff, hervorzuleuchten. Strebte nur keine derselben nach der Alleinherrschaft, so müßten sie, sollte ich meinen, bald gewahr werden, daß sie beide einander durchaus bedürften, um sich „vom Halben zu entwöhnen" und „im Ganzen zu leben". Als einen Beleg hierzu führe ich folgendes, auf mein Lehrbuch Bezügliche an.

Zum Verständniß der Alten, nämlich zum realen, nicht blos zum verbalen, ja zuletzt auch zum verbalen, bedarf es entschieden eines gewissen Grades realer Kenntnisse. Ich will gar nicht von Auslegung eigentlich naturwissenschaftlicher Bücher, wie die des Aristoteles, Theophrast, Plinius, Seneca ꝛc., sprechen, welche man immerhin den

Naturforschern von Fach zuweisen mag; nein, ich meine den Virgil, Horaz, Ovid, Cicero u. A., die allgemein und täglich gelesenen Classiker meine ich. Diese Alten lebten nicht, wie so viele unter den Gebildeten und Gelehrten unserer Zeit, in einer Art Abwesenheit der Sinne, vertieft in eine innere Gedankenwelt, sondern offen und empfänglich für die Eindrücke der äußern Welt. Erforschten sie die Natur auch nicht mit gelehrter, gewaltsamer Anstrengung, so waren sie doch in derselben einheimisch, wie Jemand etwa in seinem Hause einheimisch ist, ohne gerade technische Untersuchungen über das Material und die künstliche Structur des Hausgeräthes zu machen. Wer nun die Classiker recht verstehen will, der sollte auch nach Art derselben in der Natur zu Hause sein. Ohne von der Naturforschung Profession zu machen, ohne Anstrengung und gewaltsame Richtung der Gedanken, sollten wir auf die täglichen Auf- und Untergangspunkte der Sonne und ihren Zug über das Himmelsgewölbe, auf den Lauf und die Phasen des Mondes, auf den Aufgang und Untergang der wichtigsten Sternbilder u. A. merken. Ward doch unser Auge und Gemüth, als wir noch Kinder waren, unwillkürlich von der herrlichen Schönheit des Himmels und der Erde angezogen und gefesselt; was hat in späteren Jahren das Auge blöde, unser Gemüth unempfänglich gemacht? — Was auch die Schuld trage, so ist es Pflicht der Lehrer, zu sorgen, daß der Sinn der Jugend für die großen Werke Gottes wach und empfänglich erhalten, oder daß er geweckt werde. Dafür wünschte ich auch durch mein Lehrbuch zu wirken. Gelänge mir dies, so würde ich mittelbar, sei es auch noch so wenig, zur Lösung der Aufgabe, welche sich unsre Gymnasien gestellt, beitragen, nämlich zum Verstehen der Alten, insonderheit zum realen Verstehen derselben. Ein solches reales Verstehen zu befördern, berücksichtigte ich auch nicht blos den gegenwärtigen Stand der Wissenschaft, insbesondere der mathematischen Geographie, sondern auch ihren Stand im Alterthume, citirte überdies charakterisirende Stellen der Alten und versuchte eine reale Erklärung derselben. Aus diesen Stellen leuchtet oft die gesunde frische Auffassung und großartige Einfachheit in Erforschung der Natur, ja selbst ein frommer Sinn der Alten hervor, welcher viele christliche Naturforscher beschämen kann. So viel hiervon.

Ich überzeugte mich, daß eine ganz kurze Darlegung des Linné'schen Pflanzensystems, wie ich sie beigefügt, vielen Lesern willkommen sei. — Wenn ich das Geologische diesmal ausführlicher behandelte,

ſo wird dies einer meiner verehrten Herren Recenſenten verantworten, welcher mich dazu aufgefordert hat.

Dankbar erwähne ich die zuvorkommende Freundlichkeit, mit welcher mehrere hieſige verehrte Freunde ſich mit mir über einzelne Theile meines Buchs beſprachen, und mir durch lehrreiche Bemerkungen und treffende Urtheile meine ſchwere Aufgabe erleichterten.

Möchte auch dieſe zweite Auflage bei Lehrenden und Lernenden eine freundliche Aufnahme finden!

Erlangen, den 21. April 1835.

v. Raumer.

Vorrede zur dritten Auflage.

Beim Bearbeiten neuer Auflagen eines Lehrbuchs fühlt sich der Verfasser oft versucht, zu Vieles und zu Schwieriges hinzuzufügen. Geschieht dies, so wird das Buch in der neuen Auflage wol vermehrt, aber gewiß nicht verbessert.

Jene Versuchung dürfte aus der Meinung stammen, daß man erst auf der Höhe der Wissenschaft zur Gründlichkeit gelange. Dem kann ich nicht beipflichten. Wäre Gründlichkeit nur Resultat absoluter wissenschaftlicher Ergründung, so würde auch der größte Meister nicht gründlich sein; verstehen wir aber unter Gründlichkeit sicheres Erfassen und Verstehen wissenschaftlicher Wahrheiten, dann muß selbst der Lehrling auf seiner Stufe gründlich sein, und das zweimal zwei ist vier des Anfängers stellt sich, so betrachtet, der tiefsinnigsten analytischen Formel des größten Mathematikers gleich.

Des Lehrers Aufgabe ist nun: den Schüler gründlich zu bilden, auf welcher Stufe der Kenntniß und Erkenntniß dieser auch stehe, ihm weder zu Vieles noch auch zu Schwieriges zuzumuthen, sondern nur Das, was er sicher zu erfassen und zu verstehen im Stande ist. Und diese Forderung, welche wir dem Lehrer stellen, dieselbe machen wir auch an ein Lehrbuch, daß es nämlich seinem Umfang und Inhalt nach der Fassungskraft von Lehrlingen, welche auf einer bestimmten Stufe der Ausbildung stehen, möglichst angemessen sei. Ich habe mich bemüht, dieser Forderung gleichmäßig im ganzen Buche nach Kräften zu genügen. — Was ich sonst noch über den geographischen Unterricht zu sagen hätte, habe ich bereits im dritten Theile meiner Geschichte der Paedagogik gesagt, und in einer Recension der Geographie Murray's, welche in dem von mir unter dem Titel „Kreuzzüge" herausgegebenen Buche abgedruckt ist.

Der freundlichen Aufnahme der Lehrenden wie der Lernenden empfehle ich auch diese neue Auflage.

Klein-Heubach bei Miltenberg am Main,
den 3. October 1848.

v. Raumer.

Abkürzungen.

5° 6′ 3″	lies:	5 Grade 6 Minuten 3 Secunden.
5′ 6″ 3‴	lies:	6 Fuß 6 Zoll 3 Linien.
5 St. 6′ 3″	lies:	5 Stunden 6 Minuten 3 Secunden.
c. 3 St.	lies:	circa, ungefähr 3 Stunden.
82° F.	lies:	82 Grade Fahrenheit.
82° R.	—	82 Grade Réaumur.
82° C.	—	82 Grade des Centesimal-Thermometers.
N.	—	Norden.
S.	—	Süden.
O.	—	Osten.
W.	—	Westen.
NO.	—	Nordost.
SO.	—	Südost.
NW.	—	Nordwest.
SW.	—	Südwest.
l.	—	links.
r.	—	rechts.
L. Nfl.	—	Linker Nebenfluß.
R. Zufl.	—	Rechter Zufluß.
U.	—	Ursprung.
M.	—	Meile.
20 □M.	—	20 Quadratmeilen.

Inhalt.

Erste Abtheilung.

Mathematische Geographie.

Seite

§. 1. Begriff der gegenwärtigen mathematischen Geographie 3
§. 2. Alte und neue Astronomie ..... —

I. Die Erde im Centrum der Welt unbeweglich. Alte Astronomie.

A. Die ersten und einfachsten astronomischen Beobachtungen.

a. Bei Tage.

§. 3. Horizont. Täglicher und jährlicher Sonnenlauf. Aequinoctien. Solstitien 4
§. 4. Gnomon. Mittagslinie. Weltgegenden. 6
§. 5. Zenith. Nadir. Verticalkreise. Meridian. Höhenkreise. Höhe eines Gestirns 7
§. 6. Künstlicher Meridian 8

b. Bei Nacht.

§. 7. Mond. Planeten. Fixsterne 9

a. **die Fixsterne.**

§. 8. Polarstern. Nicht untergehende Sterne 9
§. 9. Abnahme der Fixsternbogen vom Nordpol nach Süden zu ..... —
§. 10. Himmelskugel. Weltaxe. Pole 10
§. 11. Polhöhe. Himmelsäquator. Tagekreise ..... —
§. 12. Taktfeste Bewegung der Fixsterne 11
§. 13. Künstlicher Himmelsglobus. Declinationskreise ..... —
§. 14. Bestimmung, an welchem Orte der Himmelskugel ein Stern
a) nach Declination 12
§. 15. b) nach Rectascension 13
§. 16. Fortsetzung ..... —
§. 17. Scheinbare Fixsterngröße 15
§. 18. Sternbilder ..... —
§. 19. Thierkreis 16
§. 20. Veränderliche Sterne ..... —

*

		Seite
§. 21.	Doppelsterne	16
§. 22.	Milchstraße. Nebelflecke. Nebelsterne	17
§. 23.	Neue Sterne	—
§. 24.	Zahl der Sterne	—
§. 25.	Zur Geschichte der Himmelsgloben	—
§. 26.	Sternkarten und Sternverzeichnisse	18

β. Der Mond.

§. 27.	Mondsphasen	19
§. 28.	Genauere Geschichte des Mondes im Januar 1809. Periodischer und synodischer Monat	20
§. 29.	Aehnlichkeit der Mondsbahn mit der Sonnenbahn	22

B. Genauere Sonnenbeobachtungen.

§. 30.	Jahreslauf der Sonne durch den Thierkreis. Ekliptik	—
§. 31.	Fortsetzung. Wendekreise	25
§. 32.	Kolur der Sonnenwenden. Himmlische Polarkreise, Breitenkreise und Parallelkreise	27
§. 33.	Kolur der Nachtgleichen	28

Zugaben.

§. 34.	1) Näheres über den Himmelsglobus und dessen Gebrauch	29
§. 35.	2) Dreifache Art, den Ort der Gestirne zu bestimmen. 1. nach Declination und Rectascention, 2. nach Breite und Länge, 3. nach Höhe und Azimuth	31
§. 36.	3) Symmetrien des Jahres nach Zeit und Ort	34

II. Die Erde in Bewegung. System des Copernicus.

A. Die Erde eine sich um ihre Axe drehende Kugel.

§. 37.	Gestalt der Erde	36
§. 38.	Axenbewegung der Erde. Erdaxe. Pole. Aequator. Parallelkreise. Meridiane	38
§. 39.	Fortsetzung. Irdische Wendekreise und Polarkreise	41
§. 40.	Die um ihre Axe rotirende Erdkugel ist der Himmelskugel concentrisch	—
§. 41.	Scheinbarer und wahrer Horizont	42
§. 42.	Sternbeobachtungen vom Aequator bis nahe dem Nordpol	45
§. 43.	Polhöhe und Breite	46
§. 44.	Größe eines Meridiangrades, eines Erdmeridians und des Aequators	48
§. 45.	Größe des Erddurchmessers, Erdhalbmessers, der Oberfläche und des körperlichen Inhalts der Erde	49
§. 46.	Zur Geschichte der Gradmessungen	—
§. 47.	Abplattung der Erde nach den Polen zu	52
§. 48.	Länge eines Ortes	55
§. 49.	Erster Meridian	56
§. 50.	Die Länge eines Ortes auf dem Globus zu finden	—
§. 51.	Orte von gleicher Länge	57
§. 52.	Jeder Punkt der Erdkugel beschreibt binnen 24 Stunden seinen Parallelkreis — 360 Grade	58
§. 53.	In Osten von mir geht die Sonne früher, in Westen später auf, und durch den Meridian	59
§. 54.	Fortsetzung	—

		Seite
§. 55.	Problem der Meereslänge	59
§. 56.	Verschiedene Lösungen	60
§. 57.	Reduction der Längen	62
§. 58.	Berechnung der Tageszeit verschiedener Orte aus gegebenen Längen	63
§. 59.	Ortsbestimmungen durch Länge und Breite	—
§. 60.	Antipoden. Gegenwohner. Nebenwohner	64
§. 61.	Drei Sphären	65

B. Die Erde ein sich um die Sonne bewegender Planet.

§. 62.	Rückblick	67
§. 63.	Die Erde bewegt sich um die Sonne	—
§. 64.	Neigung der Erdaxe	70
§. 65.	Beleuchtung und Jahreszeiten der Erde	—
§. 66.	Die Zonen	73
§. 67.	Klimate	79
§. 68.	Die Ellipse	81
§. 69.	Erstes Keppler'sches Gesetz	—
§. 70.	Zweites Keppler'sches Gesetz	82
§. 71.	Sterntag. Sonnentag	83
§. 72.	Ungleichheit der Sonnentage	85
§. 73.	Tropisches Jahr	—
§. 74.	Wahre und mittlere Sonnenzeit	86
§. 75.	Siderisches Jahr	87
§. 76.	Vorrücken der Nachtgleichen. Platonisches Jahr. Zeichen und Bilder des Thierkreises	—

C. Der Mond bewegt sich um die Erde und mit der Erde um die Sonne.

§. 77.	Bewegung des Mondes	89
§. 78.	Tägliche Bewegung	—
§. 79.	Monatliche Bewegung. Phasen	90
§. 80.	Unterschied des periodischen und synodischen Monats	91
§. 81.	Der Mond in verschiedenen Jahreszeiten	92
§. 82.	Neigung der Mondsbahn. Knoten	—
§. 83.	Mondfinsternisse	93
§. 84.	Scheinbare Größe von Sonne und Mond	95
§. 85.	Sonnenfinsternisse	—

D. Von der Entfernung und wahren Größe der Himmelskörper.

§. 86.	Parallaxe	98
§. 87.	Entfernung des Mondes von der Erde	—
§. 88.	Entfernung der Sonne von der Erde	100
§. 89.	Größe von Sonne und Mond	—
§. 90.	Entfernung, scheinbare und wahre Größe der Fixsterne	101

E. Von den Planeten.

§. 91.	Allgemeine Charakteristik der Planeten	103
§. 92.	Planetensystem des Alterthums	104
§. 93.	Copernicus' Planetensystem	106

Seite

§. 94. Keppler's erstes und zweites Gesetz gelten für die Planeten 107
§. 95. Axendrehung und Axenneigung der Planeten ..... —
§. 96. Conjunction. Opposition ..... —

a. Die untern Planeten.

§. 97. Untere und obere Conjunction 108
§. 98. Durchgänge des Mercur und der Venus durch die Sonne ..... —
§. 99. Phasen des Mercur und der Venus 110
§. 100. Der Lauf der untern Planeten nach Copernicus' Hypothese begriffen —
§. 101. Venus ist weiter als Mercur von der Sonne entfernt 113

b. Die obern Planeten.

§. 102. Größenfolge ihrer die Erdbahn umgebenden Bahnen 113
§. 103. Ihre Conjunction und Opposition ..... —
§. 104. Mars ..... —
§. 105. Jupiter und seine Monde 114
§. 106. Saturn ..... —
§. 107. Uranus 115
§. 107a. Neptunus 116
§. 108. Asteroiden ..... —
§. 109. Drittes Keppler'sches Gesetz 117
§. 110. Folgerungen aus diesem Gesetze 119

F. Von den Kometen.

§. 111. Aussehen derselben ..... —
§. 112. Bahnen 120
§. 113. Berechnete Bahnen ..... —
§. 114. Einzelne merkwürdige Kometen ..... —
§. 115. G. Von der Sonne 121
Rückblick 124

Erster Anhang.

Zur Chronologie.

§. 116. Stunde. Tag 127
§. 117. Woche ..... —
§. 118. Monat 128
§. 119. Jahr. Schaltjahr ..... —
§. 120. Julianischer und gregorianischer Kalender 129
§. 121. Ostern. Bewegliche und unbewegliche Feste ..... —
§. 122. Mondscirkel. Güldne Zahl 131
§. 123. Mondesalter ..... —
§. 124. Sonnencirkel 132
§. 125. Der Sonntagsbuchstabe 133
§. 126. Zeitepochen ..... —

Zweiter Anhang.

Verschiedene Arten, die Erde oder Theile derselben abzubilden.

§. 127. Gestalt der Erde 134

Seite

A. Körperliche Abbilder der Erde.

§. 128. a. Erdgloben 134
§. 129. b. Landschaftsreliefs 135

B. Abbilder auf einer Fläche.

§. 130. a. Landkarten ..... —
§. 131. Lehmann's Situationszeichnung 137
§. 132. b. Landschaftsgemälde 139

Zweite Abtheilung.

Beschreibung der Erdoberfläche.

§. 133ª. Die Oberfläche der Erde 143

A. Die Meere.

§. 133ᵇ. Fünf Meere ..... —
§. 134. A. Das nördliche Eismeer ..... —
§. 135. B. Das südliche Eismeer 144
§. 136. C. Der große Ocean ..... —

Zu ihm:

A. An der Ostseite Asiens.

1. Das chinesische Meer.
2. Das gelbe Meer.
3. Das japanische Meer.
4. Das ochotzkische Meer.
5. Das Meer von Kamtschatka.

B. An der Westseite Amerikas.

1. Meerbusen von Guayaquil.
2. Meerbusen von Panama.
3. Meerbusen von Californien.

C. An der Nord- und Ostseite Neuhollands.

1. Golf von Carpentaria.
2. Botanybai und Port Jackson.

D. Die Meerengen.

1. Magelhaensstraße.
2. Behringsstraße.
3. Torresstraße.
4. Baßstraße.

Seite

§. 137. D. **Indiſches Meer** 146

Zu ihm:

1. Meerbuſen von Bengalen.
2. Meerbuſen von Cambay.
3. Meerbuſen von Cutſch.
4. Der perſiſche Meerbuſen.
5. Das rothe Meer.
6. Straße von Moſambik.

§. 138ª. E. **Das atlantiſche Meer** 148

Zu ihm:

A. **An der Oſtſeite Amerikas.**

A. **Süd-Amerikas.**

1. Die Bai von Rio Janeiro.
2. Die Allerheiligen-Bai.

B. **Mittel-Amerikas.**

1. Karaibiſches Meer.
2. Meerbuſen von Mexiko.

C. **Nord-Amerikas.**

1. Lorenzbai.
2. Hudſonsbai.

B. **Auf der Seite Europas.**

1. Die irländiſche See.
2. Die Nordſee.
3. Der Skagerak.
4. Der Kattegat.
5. Die Oſtſee.
6. Das biscayiſche Meer.

C. **Das mittelländiſche Meer.**

Zu ihm:

1. Löwenbuſen.
2. Meerbuſen von Genua.
3. Tyrrheniſches Meer.
4. Joniſches Meer und
5. Adriatiſches Meer.
6. Aegäiſches Meer.
7. Propontis.
8. Schwarzes Meer.
9. Aſowſches Meer.
10. Meerbuſen von Iſſus.
11. Meerbuſen von Gaza.
12. Große Syrte.
13. Kleine Syrte.
14. Meerbuſen von Tunis.

Seite

D. **Das Meer längs der Westküste Afrikas.**

Zu ihm:
Das äthiopische Meer mit
Dem Meerbusen von Guinea.

§. 138[b]. Raumverhältnisse der Meere 353

B. Die fünf Erdtheile.

A. Europa.

§. 139. Grenzen 155
§. 140. Größe ..... —
§. 141. Gebirge 156

I. Gebirge der pyrenäischen Halbinsel ..... —
A. Pyrenäen.
B. Flußscheidende Gebirge, die von O. nach W. laufen.
C. Sierra Nevada.

II. Die Alpen und ihre Zweige 157
A. Die Apenninen.
B. Die Alpen.
C. Ostadriatisches Gebirge.
D. Griechisches Gebirge.
E. Hämus.

III. Gebirgsbogen von den Sevennen zu den Karpathen .. 164
A. Die Sevennen.
B. Der Jura.
C. Das mittelrheinische Gebirge.
D. Das norddeutsch-belgische Gebirge.
E. Das hessische Gebirge.
F. Das böhmische Gebirge.
G. Die Karpathen.

IV. Das britische Gebirge 173

V. Das skandinavische Gebirge 174

§. 142[a]. Vorgebirge Europas ..... —
§. 142[b]. Flüsse und Flußseen 176

I. Eismeer-Gebiet ..... —
Petschora bis Tana-Elf.

II. Gebiet des Kattegat ..... —
Glommen und Göta-Elf.

III. Gebiet der Ostsee ..... —
Motala-Elf bis Trave.

IV. Gebiet der Nordsee 179
Eider bis Schelde.

Seite

V. Flüsse Großbritanniens 187
VI. Canal-Gebiet 188
Somme und Seine.
VII. Gebiet des atlantischen Meeres 189
Loire bis Guadalquibir.
VIII. Gebiet des mittelländischen Meeres 191
Segura bis Hebrus.
IX. Gebiet des schwarzen Meeres 198
Donau bis Dniepr.
X. Gebiet des asowschen Meeres 202
Don.
§. 143. Seen ..... —
§. 144a. Niederungen und Ebenen 203
I. Die Po-Ebene ..... —
II. Die Ebene der Rhone und Donau ..... —
III. Ebenen innerhalb des Gebirgsbogens von den Sevennen zu den Karpathen.
A. Die Ebene des Mittelrheins 208
B. Der böhmische Elbkessel ..... —
IV. Die osteuropäische Niederung und ihre westlichen Ausläufer ..... —
§. 144b. Inseln Europas 211

B. Asien.

§. 145. Grenzen. Größe 215
§. 146. Gebirge 216
I. Gebirgskranz der Wüste Gobi ..... —
A. Westrand. Belurgebirge.
B. Nordwestrand.
a. Himmelsgebirge.
b. Altai-Zug.
C. Ostrand.
D. Der Südrand.
II. Der Himalaya 219
III. Das Ural-Gebirge 221
IV. Vorder-Indien 222
A. Ghates-Gebirge.
B. Vindhya-Gebirge.
V. Gebirgskranz um Iran 223
A. In Norden.
Hindukho und der Elburs.

Seite

B. In Osten.
Indo-persisches Gebirge.
C. In Südwesten.
Brahugebirge.

VI. Armenisches Gebirge und seine Zweige: 225
A. Kaukasus.
B. Antitaurus.
C. Taurus.

VII. Libanon 227

VIII. Sinai und Horeb ..... —

§. 147a. Vorgebirge Asiens 228

§. 147b. Wüsten ..... —

§. 148. Flüsse des Oceans 231

I. Des indischen Oceans ..... —
Shat el Arab bis Tanasserim.

II. Des großen Oceans 234
Menam bis Anadyr.

III. Des Eismeeres 235
Kolyma bis Ob.

IV. Des schwarzen Meeres 237
Kuban bis Sangaris.

V. Des Propontis ..... —
Granikus.

VI. Des Mittelmeeres ..... —
Skamander bis Kison.

§. 149. Binnenseen und ihre Flüsse 238

I. Kaspisches Meer.
Ural bis Kur.

II. Aral-See.
Gihon und Sihon.

III. Balkasch-See (Ili).

IV. Urmia-See.

V. Wan-See.

VI. Todtes Meer (Jordan).

VII. Zareh-See (Hirmend).

VIII. Lop-See (Tarim).

IX. Seen im Süden der Gobi.

§. 150. Inseln Asiens 242

C. Afrika.

§. 151. Grenzen 245

§. 152. Größe ..... —

Seite

§. 153. Gebirge 245

I. Nord-Afrika.

Atlas ..... —

II. Mittel-Afrika.

Abessinische Alpen. Mond-Gebirge. Kong-Gebirge 246

III. Süd-Afrika.

Cap-Gebirge 247

§. 154. Vorgebirge 248

§. 155. Wüsten ..... —

Sahara.

§. 156. Flüsse 249

I. Das Gebiet des mittelländischen Meeres ..... —

Nil. Mejerda.

II. Gebiet des atlantischen Meeres 250

Senegal bis Oranje-Fluß.

III. Gebiet des indischen Oceans 251

Zambeze. Quilmance. Goschop.

§. 157. Seen ..... —

§. 158. Zu Afrika gehörige Inseln 252

D. Amerika.

§. 159. Grenzen 254

§. 160. Größe ..... —

§. 161. Eintheilung 255

§. 162. Gebirge ..... —

I. Gebirge Süd-Amerikas ..... —

A. Die Cordilleren der Andes.
B. Das brasilianische Gebirge.
C. Das Orinoko-Gebirge.

II. Gebirge Mittel- und Nord-Amerikas 257

A. Die Fortsetzung der Andenkette.
B. Das Alleghanny-Gebirge.

§. 163. Vorgebirge 260

§. 164. Flüsse 261

I. Süd-Amerikas.

Gebiet des atlantischen Meeres ..... —

La Plata bis Magdalenenstrom.

II. Nord-Amerikas 264

A. Gebiet des atlantischen Meeres. Fortsetzung.
Rio del Norte bis Churchill-Fluß ..... —

Seite

B. Gebiet des Eismeeres 268
Backs-Kupferminen- und Mackenzie-Fluß.

C. Gebiet des großen Oceans ..... —
Columbia und Colorado.

§. 165. Seen ..... —
§. 166. Ebenen 269
§. 167. Vergleichung Nord-Amerikas mit Süd-Amerika 270
§. 168. Zu Amerika gehörige Inseln 271

E. Australien.

§. 169. Grenzen. Größe. Einzelne Inseln und Inselgruppen 274
§. 170. Neu-Holland 276
§. 171. Die übrigen Inseln 277

Dritte Abtheilung.

Physikalische Geographie.

§. 172. Begriff der physikalischen Geographie 281

I. Vom Wasser.

A. Das Meer.

§. 173. Das Meer im Allgemeinen ..... —
§. 174. Farbe 282
§. 175. Klarheit ..... —
§. 176. Leuchten ..... —
§. 177. Specifisches Gewicht 283
§. 178. Chemische Bestandtheile ..... —
§. 179. Temperatur 284
§. 180. Meereis 285
§. 181. Niveau des Meeres 287
§. 182. Wellen 288
§. 183. Strömungen 289
§. 184. Strudel 290
§. 185. Ebbe und Flut 291
§. 186. Wasserhosen 293
§. 187. Meeresboden. Küsten 294
§. 188. Tiefe des Meeres 295
§. 189. Steigt oder sinkt das Meer 296

Seite

B. Das Wasser des festen Landes.

§. 190. Ueberblick. Süßes Wasser 297

A. Von den Flüssen.

§. 191. Meergebiet. Flußgebiet. Hauptflüsse. Nebenflüsse 2c. ..... —
§. 192. Woher das Flußwasser 298
§. 193. Quellen ..... —
§. 194. Bett. Fahrwasser 299
§. 195. Flußthäler 300
§. 196. Lauf der Flüsse 301
§. 197. Gefälle der Flüsse 303
§. 198. Wassermasse der Flüsse 304
§. 199. Mündung der Flüsse 305
§. 200. Regelmäßiges Anschwellen der Flüsse ..... —
§. 201. Wasserfälle ..... —
§. 202. Verschwindende Flüsse. Goldführende 306
§. 203. Größe der Flüsse ..... —

§. 204. B. Von Seen ohne Abfluß 307

§. 205. C. Sümpfe. Moore 308

§. 206. D. Quellen, welche in physikalischer und chemischer Hinsicht merkwürdig sind 309

II. Die Atmosphäre.

§. 207. Begriff der Atmosphäre 313
§. 208. Luftzerlegung ..... —
§. 209. Schwere der Luft 314
§. 210. Torricelli's Versuch ..... —
§. 211. Barometer 315
§. 212. Barometerveränderungen. Mittlerer Barometerstand ..... —
§. 213. Barometermessungen 316
§. 214. Fortsetzung 317
§. 215. Thermometer 319
§. 216. Mittlere Temperatur 321
§. 217. Isothermen 323
§. 218. Schneelinie 325
§. 219. Winde. Windrose 328
§. 220. Stärke des Windes 330
§. 221. Regelmäßige Winde ..... —
§. 222. Merkwürdige Winde 332
§. 223. Wässerige Lufterscheinungen ..... —
§. 224. Ausdünstung 335
§. 225. Feurige Lufterscheinungen 336
§. 226. Optische Erscheinungen 340

III. Vom festen Lande.

§. 227. Größe. Welttheile. Antipodie von Wasser und Festland 341
§. 228. Ebenen 342

Seite

Gebirge.

A. Aeußere Gestalt.

§. 229. a. ganzer Gebirge 342
§. 230. b. einzelner Theile 343
§. 231. B. Höhe der Berge 344
§. 232. C. Innerer Bau der Gebirge 345
§. 233. D. Material des Festlandes, insbesondere der Gebirge 347
§. 234. Mineralogie ..... —
§. 235. Classen der Mineralien 351
§. 236. A. Metalle. a. Gediegene Metalle und Erze 352
§. 237. b. Charakteristik dieser Classe ..... —
§. 238. c. Geographisches Vorkommen der wichtigsten Metalle 353
§. 239. B. Brennliche Mineralien 356
§. 240. C. Salze 358
§. 241. D. Steine 350
§. 242. Gebirgsarten und Versteinerungen 360
§. 243. Vom Magnetismus der Erde 362

IV. Vulcane.

§. 244. Verbreitung der Vulcane 367
§. 245. Der Vesuv 368
§. 246. Amerikanische Vulcane 376
§. 247. Asiatische Vulcane 378

V. Erdbeben.

§. 248a. Erdbeben in verschiedenen Gegenden und Zeiten 380
§. 248b. Erdbeben von Calabrien 1783 381
§. 249. Erdbeben von Lissabon 1755 384
§. 250. Amerikanische Erdbeben von Lima, Riobamba, Caraccas 385
§. 251. Zur Theorie der Erdbeben 388

Vierte Abtheilung.

Pflanzen und Thiere.

I. Pflanzengeographie.

§. 252. Zur Geschichte der Botanik 393
§. 253. Fortsetzung ..... —
§. 254. Künstliche und natürliche Classification ..... —

		Seite
§. 255.	Zur Geschichte der Botanik	394
§. 256ª.	Zahl der Pflanzenspecies	396
§. 256ᵇ.	Pflanzengeographie	397
§. 257.	Begriff der Pflanzengeographie	398
§. 258.	Breitenzonen der Pflanzen	399
§. 259.	Längenzonen	400
§. 260.	Pflanzenregionen	401
§. 261.	Grenzen der Pflanzenwelt nach Breite und Höhe	402
§. 262.	Größe der Bäume, Blätter, Blüten. Laubfall	403
§. 263.	Zahl der Pflanzenarten verschiedener Länder	405
§. 264.	Beispiele der Verbreitung von Arten, Gattungen, Familien. Der Weinstock	—
§. 265.	Gattung der Fichten	406
§. 266.	Die Getreidearten. Kartoffeln. Gemüse. Hülsenfrüchte	407
§. 267.	Fruchtbäume	408
§. 267ª.	Zucker. Kaffee. Thee. Taback. Opium	409
§. 267ᵇ.	Baumwolle	410

II. Geographie der Thiere.

§. 268.	Geschichtliches. Alte Zeit	412
§. 269.	Neue Zeit	—
§. 270.	Zahl der Thierarten	413
§. 271.	Zoologische Systeme	414

A. Wirbelthiere.

§. 272.	Erste Classe. Säugethiere	415
§. 273.	Zweite Classe. Vögel	417
§. 274.	Dritte Classe. Amphibien	418
§. 275.	Vierte Classe. Fische	419

B. Wirbellose Thiere.

§. 276.	Fünfte Classe. Insecten	421
§. 277.	Sechste Classe. Mollusken (Weichthiere)	422
§. 278.	Siebente Classe. Würmer	423
§. 279.	Achte Classe. Strahlenthiere	—
§. 280.	Begriff der Thiergeographie	424
§. 281.	Zonenverhältnisse und Reiche der Thierwelt	425
§. 282.	Verbreitung einiger wichtigen Thierspecies	427

Anhang.

Zur Geschichte der Gebirge, Pflanzen und Thiere.

§. 283.	Reliquiae diluvianae von Buckland	429
§. 284.	Cuvier's Grundsatz zur Bestimmung fossiler Knochen	430
§. 285.	Die Höhe von Kirkdale	432
§. 286.	Folgerung: Die Kirkdaler Höhle war vor der Sündflut von Hyänen bewohnt, welche damals mit andern tropischen Thieren in hohen nördlichen Breiten der alten und neuen Welt lebten	440

		Seite
§. 286[a].	Klima der Erde in der vorsündflutlichen Zeit	442
§. 286[b].	Rückblick auf die kirkdaler Höhle	445
§. 287.	Deutsche, französische und andere Höhlen. Menschenknochen	—
§. 288.	Anderweitige Vorkommnisse antediluvianischer Thiere	448
§. 289.	Aufgeschwemmtes Land, Zeuge der Sündflut	449
§. 290.	Thalbildung	450
§. 291.	Rückblick auf Menge und Verbreitung antediluvianischer Thiere. Festes Land vor blieb festes Land nach der Sündflut	—
§. 292.	Höhe der Sündflut	451
§. 293.	Die Folge der Gebirgsformationen nach Werner	453
§. 294.	Neuere geologische Beobachtungen und Hypothesen. Widersprüche	454
§. 295.	Folge und Charakteristik der Gebirgsformationen. Ueberblick	456

Fünfte Abtheilung.

Der Mensch.

§. 296.	Leib des Menschen	460
§. 297.	Rückblick. Die anorganische Welt. Pflanze. Thier. Mensch	470
§. 298.	Eine Menschengattung. Rassen	472
§. 299.	Sprachen	473
§. 300.	Indo-germanischer Sprachstamm	474
§. 301.	Semitische Sprachen	481
§. 302.	Andere wichtige Sprachstämme Asiens und Europas	482
§. 303.	Sprachen der Inseln des indischen Meeres und großen Oceans	483
§. 304.	Afrikanische Sprachen	485
§. 305.	Amerikanische Sprachen	486
§. 306.	Schlußbemerkung	487

Religionen.

§. 307[a].	A. Das Heidenthum. Lichtseite	488
§. 307[b].	Schattenseite	492
§. 308.	1. Heidenthum der kaukasischen Rasse, insbesondere der indo-germanischen Völker	493
§. 309.	2. Der Buddhismus, Heidenthum der mongolischen Rasse	496
§. 310.	3. Amerikanisches Heidenthum	499
§. 311.	4. Heidenthum der afrikanischen Neger ꝛc.	500
§. 312.	B. Abraham's Nachkommen	501
§. 313.	1. Juden	—
§. 314.	2. Christen	502
§. 315.	3. Muhammedaner	503
§. 316.	Die Ausbreitung des Christenthums und des Muhammedanismus verglichen	505
§. 317.	Schlußbemerkung über die verschiedenen Religionen	506

Staaten. Stände.

		Seite
§. 318.	Völker ohne Staatsverband	511
§. 319.	Staatsverband. Gesetze	512
§. 320.	Arten der Regierung	—
§. 321.	Religion und Staat. Kirche	—
§. 322.	Stände	513
§. 323.	Producirende und verarbeitende Classen	514
§. 324.	Civilisirte und wilde Völker	—
§. 325.	Schlußbemerkung	516

Anhang.

1.	Linné's Pflanzensystem	519
2.	Der Basalt	522
3.	Steigt Schweden oder sinkt die Ostsee?	525
4.	Merkwürdige fossile Wirbelthiere	531
5.	Theeverbrauch in England	534

Erste Abtheilung.

Mathematische Geographie.

Mathematische Geographie.

§. 1.
Begriff der gegenwärtigen mathematischen Geographie.

Die gegenwärtige mathematische Geographie handelt: von der Gestalt, Größe, Bewegung der Erde, von der astronomischen Eintheilung ihrer Oberfläche und den Ortsbestimmungen auf derselben; von ihren Verhältnissen zu Sonne, Mond, Planeten, Kometen und Fixsternen, und von der, auf Bewegung der Erde und des Mondes vorzüglich gegründeten, Zeitrechnung. Mit andern Worten: sie handelt von den planetarischen (räumlichen und zeitlichen) Eigenschaften und Verhältnissen der Erde.

§. 2.
Alte und neue Astronomie.

Die früheren astronomischen Systeme sind von dem gegenwärtigen, zuerst durch Copernicus aufgestellten und durchgeführten, scharf zu scheiden. Die alten Astronomen hielten sich an die Beobachtung, an das, was sie mit leiblichen Augen sahen, suchten es zu begreifen, indem sie es ganz so nahmen, wie es erschien; so entstanden ihre Systeme. Copernicus hat dagegen für die Hauptsätze seines Systems keine unmittelbare Beobachtung; wir können z. B. die Bewegung der Erde nicht mit Augen sehen oder sonst sinnlich wahrnehmen, wir schließen auf dieselbe aus der scheinbaren Bewegung des Firmaments, der Sonne u. s. w.

Beim Lehren der mathematischen Geographie wollen wir ungefähr den Weg gehen, welchen diese Wissenschaft in ihrer Entwicklung selbst genommen hat. Zuerst wollen wir also die sinnlichen astronomischen Beobachtungen nach Art der Alten schlicht aufzufassen suchen, Sonne, Mond, Sterne und ihre nie ruhenden stillen kreisenden Bewegungen auf unsrer Erde beobachten, als wäre diese das feste unbewegte Centrum des Universums. Wenn uns aber dann gar manches höchst verwickelt, ja unerklärlich ist, so wird eben dadurch das Bedürfniß nach des Copernicus System erwachen, welches mit großartiger Einfachheit die Räthsel löst, die Wahrheit findet, indem es sich nicht durch den Schein der Wahrheit täuschen

läßt, alle Beobachtungen in Ein großes Bild vereint, deſſen Augenpunkt auf der unbewegten Sonne iſt.

1. Der Reichthum an alten bleibend wahren aſtronomiſchen Beobachtungen ſetzte den Copernicus allein in den Stand, ſeine Hypotheſe vollſtändig durchzuführen. Er entdeckte keine neue Welt mit den leiblichen Augen, ſondern mit geiſtigem Auge ſchaute er, welche Himmelskörper wahrhaft in Ruhe, welche bewegt ſeien [1]).

I. Die Erde im Centrum der Welt unbeweglich. Alte Aſtronomie.

A. Die erſten und einfachſten aſtronomiſchen Beobachtungen.

a. Bei Tage.

§. 3. Horizont. Täglicher und jährlicher Sonnenlauf. Aequinoctien. Solſtitien.

Geſetzt, es lebte ein Mann auf einer der kleinen Scilly-Inſeln im Atlantiſchen Meere, weſtlich von Englands SW.-Spitze. Er beobachtete ſoviel möglich Tag und Nacht ein Jahr lang den Himmel. Sein Standpunkt wäre auf dem platten Dache eines runden, mit einem kreisförmigen Geländer umgebenen Thurms. Ueber ihm das Himmelsgewölbe, wie eine ungeheure, auf dem Meere ruhende Halbkugel. Die kreisförmige Grenze zwiſchen Himmel und Meer iſt der Horizont (Geſichtskreis), in deſſen Mitte der Beobachter. Das runde Thurmgeländer ſtelle einen dem Horizont concentriſchen Kreis vor, welcher in 360° getheilt iſt. Der innere Kreis, Taf. I. Fig. 1., ſtelle dies Geländer vor, C die Mitte des Geländerkreiſes, welche der Augenpunkt des Beobachters iſt; der äußere Kreis repräſentirt den Horizont ſelbſt.

Am 21. März früh beginne der Inſulaner ſeine Beobachtungen. Er ſieht, von der Mitte C aus, um 6 Uhr die

---

1) Sonne und Erde verändern ihre Lage zu einander. Dies kann durch Bewegung der Sonne, oder der Erde, oder beider erklärt werden. Daher ſagt Copernicus in der Einleitung zum 2ten Buche ſeines Werkes de revolutionibus, er wolle nur Weniges über Ungleichheit der Tage und Nächte ꝛc. beibringen, da Vieles ſchon hierüber geſchrieben worden, was mit ſeiner Darſtellung harmonire.

Nihilque refert, fährt er fort, si quod illi per quietam terram et mundi vertiginem demonstrant, hoc nos ex opposito suscipientes ad eandem concurramus metam; quoniam in his quae ab invicem sunt, ita contingit, ut vicissim sibi ipsis consentiant. Vergl. §. 63. 1. 2.

Sonne über den Punkt o seines Geländers hinweg in O, im Ostpunkt des Himmels, über dem Meere aufgehen, Abends um 6 Uhr über den Punkt w des Geländers hinweg in W, im Westpunkt des Himmels, untergehen. Osten, der Aufgangspunkt, und Westen, der Untergangspunkt der Sonne an diesem Tage, liegen einander diametral gegenüber; die Sonne beschreibt einen Halbkreis am Himmel, indem sie von jenem zu diesem zieht. Der Tag ist am 21. März so lang als die Nacht. (Frühlings-Aequinoctium. Frühlings-Tag- und Nachtgleiche.)

Vom 21. März bis zum 21. Juni beobachtet er, daß die Sonne jeden Morgen mehr und mehr links vom bemerkten Ostpunkt auf-, mehr und mehr rechts vom beobachteten Westpunkt untergeht. Die Tage werden länger, die Nächte kürzer. Zugleich sieht er, wie die Bogen, welche die Sonne am Himmel beschreibt, größer werden und höher, doch nicht so hoch, daß sie über seinen Kopf weggingen. Am 21. Juni sieht der Beobachter (in C) die Sonne ungefähr um 4 Uhr Morgens über den Punkt g des Geländers hinweg in G, fast in ONO. aufgehen, Abends ungefähr um 8 Uhr über den Punkt i des Geländers hinweg in I, fast in WNW. untergehen. Der Sonnenbogen ist am größten, höchsten, der Tag am längsten, die Nacht am kürzesten. Nach dem 21. Juni ändern sich einige Tage die Auf- und Untergangspunkte wie die Höhe des Sonnenbogens und die Dauer des Tags und der Nacht wenig, es scheint ein Stillstand eingetreten zu sein (Sommer-Solstitium, Sommersonnenwende); dann aber beginnen jene Punkte sich wieder täglich mehr dem Ost- und Westpunkte zu nähern, die Sonnenbogen werden niedriger, die Tage kürzer. Am 23. September geht endlich die Sonne — wie am 21. März — um 6 Uhr in O. auf, um 6 Uhr Abends in W. unter, Tag und Nacht sind gleich (Herbst-Aequinoctium. Herbst-Tag- und Nachtgleiche). Vom 23. September an geht sie rechts vom Ostpunkte auf, links vom Westpunkte unter; täglich entfernt sie sich weiter von diesen beiden Punkten, zugleich werden die Bogen, die sie am Himmel beschreibt, täglich niedriger, kürzer, die Tage nehmen ab, die Nächte zu. Am 21. December geht dem Beobachter die Sonne ungefähr Morgens um 8 Uhr in OSO. auf (über f in F), Abends ungefähr um 4 Uhr in WSW. (über k in K) unter. Der Sonnenbogen ist am niedrigsten, kürzesten; ebenso ist der kürzeste Tag, die längste Nacht. Nach dem 21. Dec. ändern sich einige Tage die Auf- und Untergangspunkte und Bogen der Sonne, wie auch die Länge von Tag und Nacht

wenig (Winter-Solstitium, Wintersonnenwende), dann aber beginnen jene Punkte sich wieder täglich mehr dem Ost- und dem Westpunkte zu nähern, die Sonnenbogen werden höher, die Tage länger, bis endlich am 21. März die Sonne wieder im wahren O. auf-, im W. untergeht, Tag und Nacht wieder gleich sind. Ein Jahr oder c. 365 Tage sind verflossen, seit der Beobachter im letzten Frühlinge Sonnenlauf und Tageslänge ebenso fand; nun beginnt ein neuer, vollkommen ähnlicher Kreislauf der Erscheinungen.

1. „Morgen- und Abendweite (Taf. I. Fig. 1.) ist ein Bogen des Horizonts vom Punkt Ost (O) oder West (W) nach Süd (S) oder Nord (N) bis dahin, wo ein Himmelskörper, z. B. die Sonne, auf- oder untergeht." O f, O g ist die Morgenweite, W k, W i die Abendweite. Die Morgen- und Abendweiten ein und desselben Tages sind einander gleich. Für Leipzig (unter 51° 19′ Nordbreite) sind sie am längsten Tage 39° 35′ gen N., am kürzesten Tage 39° 35′ gen S. In den Aequinoctien sind sie aller Orten 0°.

§. 4. Gnomon. Mittagslinie. Weltgegenden.

Durch einen Gnomon[1a]) (Sonnenzeiger) suchte er den täglichen höchsten Punkt des Sonnenbogens zu bestimmen. Auf einer wagrechten Fläche ward von ihm ein senkrechter Stift aufgestellt. Morgens bei Sonnenaufgang wirft dieser einen langen Schatten, der allmälig sich verkürzt, Mittags am kürzesten ist, dann wieder bis zum Sonnenuntergang wächst. Denn beim Aufgang und Untergang steht die Sonne tief im Horizont. Mittags aber, d. i. in der Mitte des Tages, der Zeit vom Augenblick des Aufgangs bis zum Augenblick des Untergangs, ist die Sonne auch in der Mitte ihres himmlischen Bogenwegs am höchsten, daher dann die Schatten am kürzesten sind. — Er maß die Länge des vom Stift geworfenen Schattens an concentrischen, um den Stift gezogenen Kreisen und fand, daß jener kürzeste Mittagsschatten an jedem Tage des Jahres in dieselbe Richtung fiel. Er zog eine Linie in dieser Richtung, — die Mittags-

1a) Gnomon (γνώμων) im Alterthume: eine Spitzsäule auf horizontalem Boden. Der unter Augustus aufgerichtete Obelisk diente zur Bestimmung des Mittags. Nach Herodot stammt der Gnomon von den Babyloniern; nach Plinius (Hist. N. 2, 78) erfand Anaximenes von Milet die Gnomonik und zeigte auch zuerst in Lacedämon eine Sonnenuhr; Diogenes Laertius schreibt Gnomon und den Gebrauch desselben als Sonnenuhr dem Anaximander (dem Lehrer des Anaximenes) zu.

linie [2]), Taf. II. Fig. 2. Cb. Das nach der Sonne zu gelegene Ende C dieser Linie zeigt nach Mittag (Süden, S), das entgegengesetzte b nach Mitternacht (Norden, N). Ein dünner eiserner Stab (Fig. 1. s n), in der Richtung von S nach N über den Geländerkreis des Thurms als Diameter gelegt, repräsentirte ihm die Mittagslinie seines Thurmhorizonts SN, und durchschnitt unter rechtem Winkel die von O nach W, vom Aufgangs- zum Untergangspunkte der Sonne in den Aequinoctien, laufende Linie.

In den Stunden, welche gleichweit vor und nach dem Mittage fallen, sind die Schatten gleich lang, z. B. um 11 und um 1 Uhr, Fig. 2. Cg und Cd; um 10 und um 2 Uhr, Fig. 2. Ce und Cf. — Die Länge des Mittagschattens wechselte nach den Jahreszeiten. Am längsten Tage, da die Sonne am höchsten stand, war der Schatten am kürzesten; am kürzesten Tage, da die Sonne am niedrigsten stand, war der Schatten am längsten; in den beiden Aequinoctien gleich lang [3]).

§. 5.
Zenith. Nadir. Verticalkreise. Meridian. Höhenkreise. Höhe eines Gestirns.

Der Mann auf seinem runden Inselthurm im Centrum der Halbkugel des Himmels. Eine senkrechte Linie von seinem Scheitel (vertex) aufwärts zum Firmament (eine Verticallinie) führt zum Scheitelpunkt (Zenith); dieselbe Linie unterwärts — wie wir sehen werden — durch das Centrum der Erdkugel hindurch bis ans Firmament der Antipoden verlängert, führt zum Nadir (Fußpunkt). Zenith und Nadir sind die Pole der Axe des Horizonts, Verticalkreise haben diese Axe (diese Linie vom Zenith senkrecht durch das Centrum des Horizonts zum Nadir) zum senkrechten Durchmesser, und schneiden den Horizont rechtwink-

---

2) Man bemerke Vormittags den Punkt eines bestimmten Kreises, welchen die Schattenspitze des befestigten Gnomon berührt; Nachmittags bemerke man den Punkt, in welchem der Schatten dieselbe Peripherie berührt, ziehe nach beiden Punkten Radien, hälfte den so gebildeten Winkel am Centrum durch einen dritten Radius: so stellt dieser dritte Radius die Mittagslinie vor.

3) Ein Stab von 8 Fuß Länge wirft in Palermo am 21. März Mittags eine Schattenlinie von $6\frac{1}{5}$ Fuß, ebenso am 23. September; am 21. Juni von 2 Fuß, am 21. December von $14\frac{7}{10}$ Fuß. Plinius berichtet: der Schatten eines Stabs sei in Aegypten zur Zeit der Aequinoctien in der Mittagszeit etwas über die Hälfte so lang als der Stab selbst; in urbe Roma nona pars Gnomonis deest, d. i. in Rom ist der Schatten (gleichfalls zur Mittagszeit in den Aequinoctien) um $\frac{1}{9}$ kürzer als der Stab. (Plin. H. N. 2, 6. Vgl. §. 43.)

licht [3a]). Der Verticalkreis, welcher die Mittagslinie des Thurmhorizonts zum horizontalen Diameter, die Linie von Oſt gen Weſt zur Axe hat, heißt der Meridian des Thurms. Er hat den Namen von meridies, weil die Sonne Mittags im Meridian den höchſten Punkt ihres Bogens erreicht (culminirt). Höhenkreiſe (Almucantharats) ſind Parallelkreiſe des Horizonts, von dieſem nach dem Zenith zu abnehmend. Die Höhe eines Himmelskörpers beſtimmt der Beobachter durch die Größe des Bogens eines Verticalkreiſes von dem Punkt des Kreiſes, in welchem der Himmelskörper, bis zum Horizont; der Bogen von demſelben Punkte bis zum Zenith mißt die Zenithdiſtanz jenes Himmelskörpers. Steht ihm z. B. ein Stern im Zenith, ſo iſt ſeine Höhe 90°, ſeine Zenithdiſtanz 0°; ſteht er im Horizont, ſo iſt ſeine Höhe 0°, ſeine Zenithdiſtanz 90°; iſt ſeine Höhe etwa 50°, ſo beträgt die Zenithdiſtanz 40°, da ſich die Höhe mit der Zenithdiſtanz zu 90° ergänzt. (Siehe §. 35.) [3b]).

§. 6. Künſtlicher Meridian.

Das horizontale Kreisgeländer des Thurms repräſentirte den Horizont, ein eiſerner von S gen N gerichteter Diameter des Geländers die Mittagslinie. Der Beobachter ſetzt ſenkrecht auf das Geländer einen (halben) Verticalkreis, deſſen horizontaler Diameter jene Mittagslinie. Dieſer Halbkreis repräſentirt den Meridian; er iſt dem wahren Meridian des Himmels concentriſch. Er theilt denſelben in 2 mal 90°, ſodaß 0° im Süd- und Nordpunkt der Mittagslinie, 90° im Zenith iſt.

Wie einen Radius oder Uhrzeiger bringt der Mann ein Fernrohr ſo an, daß es mit einem Ende im Centrum des Meridians feſt, mit dem andern Ende ſich längs deſſen Peripherie verſchieben läßt. Wenn nun die Mittagszeit naht, ſo ſteht er mit ſeinem Fernrohr auf der Lauer, richtet es auf die Sonne in dem Augenblicke, da ſie culminirt, und wie ein Uhrzeiger zeigt das Rohr am (graduirten) Meridian die Höhe der Sonne.

Wie durch den Gnomon findet er auf dieſe Weiſe, daß

3a) Bei den Verticalkreiſen, welche größte Kreiſe der Himmelskugel ſind, kommt jedoch nur die über dem Horizont liegende Hälfte in Betracht. Vom Unterſchiede des wahren und ſcheinbaren Horizonts ſiehe §. 41.

3b) Der Verticalkreis, welcher den Meridian unter rechtem Winkel ſchneidet, gilt als der erſte Verticalkreis. Sein horizontaler vom Oſt- zum Weſtpunkte des Horizonts laufender Diameter, die Mittagslinie und die Axe des Horizonts ſchneiden ſich rechtwinklicht.

die Sonne in den beiden Aequinoctien gleich hoch, und zwar 40° hoch culminirt, am längſten Tage am höchſten, c. 63° hoch, am kürzeſten Tage aber am niedrigſten, etwa 17° hoch (über dem Horizont).

b. Bei Nacht.

§. 7. Mond. Planeten. Fixſterne.

Nach Untergang der Sonne werden die Sterne am Himmelsgewölbe ſichtbar. Wenn die Sonne über das unbewegliche Himmelsgewölbe hinwegzog, ſo ſcheint Nachts das ganze Gewölbe mit allen ſeinen Sternen den Beobachter von O. gen W. zu umkreiſen.

Nur wenige Sterne, welche ſich durch ein eigenthümliches Licht auszeichnen, verändern in Bezug auf die andern ihre Lage — die Planeten; vor allen zeichnet ſich aber durch Größe, Licht und Bewegung der Mond aus. Die Unzahl unbeweglicher Sterne, die Fixſterne, verändern ihre gegenſeitige Lage nicht, ſodaß z. B. die 7 Sterne des Wagens in jeder Stunde jeder Nacht des Jahres dieſelbe Figur bilden [4]).

α. Die Fixſterne.

§. 8. Polarſtern. Nicht untergehende Sterne.

Unter den Fixſternen zeichnet ſich der Polarſtern aus. Er ſteht (faſt) gerade in N., der Richtung, in welcher der Beobachter die Mittagsſonne ſieht, entgegengeſetzt; er iſt ein Punkt in der nördlichen Hälfte des himmliſchen Meridians. Wie unbeweglich, geht er nie unter. Die ihn zunächſt umgebenden Sterne, z. B. die des Wagens, umkreiſen ihn, ebenfalls ohne auf- und unterzugehen [4a]); erſt weiter in S. folgen Sterne, die am Oſthimmel auf- [5]), am Weſthimmel untergehen.

---

4) Von den Kometen, als außerordentlichen Erſcheinungen, ſ. §. 111 — §. 114.

4a) Wenn der Wagen ſenkrecht unter dem Polarſtern ſteht, iſt die Deichſel nahe horizontal und gegen W. gerichtet; nach 6 Stunden ſteht er öſtlich in gleicher Höhe mit dem Polarſterne, und die Deichſel ſenkrecht abwärts. Nach weiteren 6 Stunden ſteht er ſenkrecht über dem Polarſtern, die Deichſel nach O. gerichtet; wieder nach 6 Stunden ſteht er weſtlich vom Polarſtern, die Deichſel ſenkrecht aufwärts geſtellt; nach 24 Stunden kehrt er in die erſte Lage zurück. (Littrow, Aſtron. S. 57.) Jeder der nicht untergehenden nördlichen Sterne beſchreibt ſeinen Tagekreis ſo, daß er ſich 12 Stunden von O. gen W. und, das Geſicht nach N. gerichtet, von der Rechten zur Linken bewegt, darnach 12 Stunden von W. gen O., von der Linken zur Rechten. In die Mitte der erſten 12 Stunden fällt ſeine obere Culmination, die untere Culmination in die Mitte der zweiten 12 Stunden. Vgl. §. 44. Anm. 23.

5) Oſthimmel, öſtlich, Weſthimmel, weſtlich vom Meridian ge-

§. 9. Abnahme der Fixsternbogen vom Nordpol nach S. zu.

Wenn die den Polarstern zunächst umgebenden nördlichen Fixsterne, ohne unterzugehen, ganze Kreise über dem Horizont beschreiben, so beschreiben die südlicher gelegenen auf- und untergehenden nur Bogen, welche Tagebogen heißen, über dem Horizont, den Rest des Kreises, den Nachtbogen, aber unter dem Horizont. Je weiter die Sterne nach S. stehen, um so kleiner und niedriger werden die Tagebogen, um so kürzere Zeit verweilen sie über dem Horizont.

§. 10. Himmelskugel. Weltaxe. Pole.

Der insularische Beobachter faßt diese Erscheinungen so zusammen. Die Himmelskugel bewegt sich von O. gen W. um eine Axe (Weltaxe), deren einer fester Pol nach N. ganz nahe beim Polarstern [6]) liegt (Nordpol). Den Südpol denkt sich der Beobachter diesem diametral entgegengesetzt, ihm unsichtbar unter seinem Südhorizont gelegen.

§. 11. Polhöhe. Himmelsäquator. Tagekreise.

Er mißt nun mit Hülfe seines künstlichen Meridians die Höhe des Polarsterns über dem Nordpunkte seines Horizonts, und findet sie zu 50°. Das ist die Polhöhe seines Thurms. Dann verschiebt er sein auf den Polarstern gerichtetes Fernrohr südlich um 40° in die Höhe, nun zeigt es in den Zenith; von da schiebt er es weiter 50° abwärts, sodaß es vom Polarstern aus in Allem einen Bogen von 90° beschreibt. Er beobachtet die in dieser Richtung 90° südlich vom Nordpol, 40° über dem Südhorizont culminirenden Sterne. Ihre Bahn bezeichnet den Himmelsäquator, den größten Kreis der Himmelskugel, welcher gleich weit von beiden Polen entfernt ist. Es ist derselbe Kreis, welchen die Sonne in den Aequinoctien beschreibt. Jeder Stern des Aequators geht daher das ganze Jahr, wie die Sonne in den Aequinoctien, genau in O. auf, in W. unter, sein Bogen über dem Horizont ist ein Halbkreis (der halbe Aequator), den er in 12 Stunden beschreibt. Die Sterne in N. und S. des Aequators beschreiben Tage-

---

legene Halbkugel des Himmels. — Was es mit den nicht untergehenden Sternen für eine Bewandniß habe, kann erst weiterhin klar gemacht werden.

6) Daher der Name Polarstern. Dieser gehört zum Sternbild des kleinen Bären (ἄρκτος), weshalb die Griechen den Nordpol auch den arktischen, den Südpol den antarktischen nannten. Pol: πόλος, die Angel, worum sich etwas dreht, vertex.

Hic vertex (der Nordpol) nobis semper sublimis, at illum (den Südpol)
Sub pedibus Styx atra videt, manesque profundi.
(Virg. Georg. 2, 242.)

kreiſe, dem Aequator ⌗, nach beiden Polen zu abnehmend an Größe [6b]). Der Aequator iſt der mittelſte, größte Tagekreis.

§. 12. Taktfeſte Bewegung der Fixſterne.

Jeder Fixſtern beſchreibt ſtets denſelben Tagekreis, alle beſchreiben ihre Tagekreiſe, ſie ſeien groß oder klein, binnen 24 Stunden, das ganze Jahr hindurch genau in derſelben Zeit. Richtet der Beobachter ſein Fernrohr Abends um 11 Uhr auf den äußerſten Stern der Deichſel des ſ. g. Wagens [7]), befeſtigt er das Rohr in dieſer Stellung, ſo wird er den Stern am zweiten Abend nach 24 Sternſtunden wieder durch das Fernrohr erblicken, am dritten Abend wieder genau nach derſelben Zeit [8]).

§. 13. Künſtlicher Himmelsglobus. Declinationskreiſe.

Der Inſulaner verſucht nun nach dieſen erſten rohen Beobachtungen die Himmelskugel abzubilden; er verzeichnet jedoch die Sterne nicht ſo, wie er ſie ſieht, an der innern hohlen Seite einer Kugel, ſondern an der äußern convexen, als hätte er das Firmament von Außen betrachtet. Er gibt der Kugel eine Axe, um welche ſie ſich bewegt, und die der Weltaxe entſpricht; am Nordpol verzeichnet er den Polarſtern, der Südpol liegt dieſem diametral gegenüber. Von beiden Polen gleich weit entfernt verzeichnet er den Aequator, einen größten Kreis, deſſen Ebene die Axe ſenkrecht ſchneidet und dieſelbe hälftet. Dieſem parallel zieht er nach den Polen zu abnehmende Tagekreiſe. Durch beide Pole zieht er Kreiſe, welche die Weltaxe zum Diameter haben, und ſowol den Aequator als die Tagekreiſe unter rechtem Winkel ſchneiden. Dies ſind die Declinations- oder Abweichungskreiſe. Er bringt einen meſſingenen Declinationskreis um die Kugel

---

6b) Man verwechſele dies nicht mit dem §. 9 Geſagten, wo gar nicht von der Größe der Tagekreiſe die Rede war, ſondern davon, ob dieſe Kreiſe ganz oder nur Bogen derſelben, die Tagebogen, über dem Horizont beſchrieben würden; und daß dieſe Tagebogen in unſern Gegenden vom N.-Pol nach S. zu mehr und mehr abnähmen. Die Namen: Tagebogen, Nachtbogen ſind vom Sonnenlauf auf die Sterne übertragen. Den Tagebogen beſchreibt die Sonne am Tage, über dem Horizont, den Nachtbogen Nachts unterm Horizont. Der Tagebogen bildet mit dem Nachtbogen zuſammen einen Tagekreis.

7) Vergl. was [S. 16. Anm. 9c] über Sternuhren geſagt iſt.

8) Warum dennoch die Auf- und Untergangszeit der Sterne unſern Uhren nach nicht jeden Abend auf dieſelbe Stunde treffe, warum in Frühlingsnächten andere Sterne am Himmel ſtehen als im Herbſt, im Sommer andere als im Winter, kann erſt im Verfolg klar werden.

so an, daß sie unter demselben frei kreist. Er befestigt diesen Declinationskreis sammt dem Globus in einen hölzernen wagrechten, den Horizont vorstellenden Kreis, der auf einem Gestelle ruht, und zwar so, daß jener Declinationskreis den Horizont rechtwinklicht schneidet, daher auch einen Verticalkreis repräsentirt[9]).

1. Der messingne Declinationskreis, wenn man ihn in die Richtung der Mittagslinie bringt, stellt nach §. 6 den Meridian vor, da dieser ja ein Verticalkreis in der Richtung der Mittagslinie ist. Die Weltaxe, die Axe des Horizonts, die Mittagslinie sind demnach Diameter des Meridians, die Linie von O. gen W. geht rechtwinklicht durch das Centrum der Meridianebene, ist deren Axe.

§. 14.
Bestimmung, an welchem Orte der Himmelskugel ein Stern, a. nach Declination.

Wie soll der Beobachter aber auf seinen Globus, auf welchem er die Pole, den Aequator, die Tagekreise und Declinationskreise verzeichnet hat, wie soll er auf diesen die Sterne mit einiger Sicherheit auftragen?

Er beobachtet durch sein Fernrohr ihre Culmination, d. i. ihre Höhe über dem Horizont, im Moment, da sie durch den Meridian gehen; auf dieselbe Weise, wie er früher die Culmination der Sonne beobachtete. Die Höhe jedes cul-

---

9) Einer genaueren Beschreibung bedarf es nicht, die Betrachtung eines Himmelsglobus macht sie überflüssig. — Wessen Horizont, wessen Meridian repräsentirt der künstliche Horizont und Meridian des Himmelsglobus? Antwort: eines jeden Beobachters an jedem Orte der Erde und in jedem Momente seiner 24 Tag- und Nachtstunden, wofern er den Globus für seinen Ort und für den bestimmten Moment stellt. Soll z. B. die Stellung des Globus dem Orte unsers Beobachters entsprechen, so muß der Nordpol des Globus 50° über den Nordpunkt des künstlichen Horizonts — den Nordpunkt der Mittagslinie — gestellt werden, weil jener Ort 50° Polhöhe hat (§. 11.); soll die Stellung einem bestimmten Momente seiner Beobachtung entsprechen, so muß er die Kugel um ihre Axe drehen, bis ein bestimmter Stern, der eben in seinem Zenith ist, auf derselben zu oberst, oder auch ein Fixstern, der eben, wenn auch nicht im Zenith, culminirt, unter dem Messingmeridian sei. Dann werden alle Sterne, welche er in dem Augenblick im Horizont des Himmels sieht, auch in dem Horizont des Globus liegen. Wäre dieser Globus hohl, so groß als der Kopenhagener (§. 25.), und dessen Meridian in die Richtung der Mittagslinie gestellt, wären bestimmte Sterne (a, b, c) des Globus helles Glas: so müßte das Auge vom Centrum des für den bestimmten Ort und Moment gestellten Globus, durch die Glassterne a, b, c die entsprechenden Sterne a, b, c des Firmaments sehen. Vergl. §. 34.

minirenden Aequatorsterns fand er zu 40° über dem Südhorizont. Culminirte nun ein Stern 50° über dem Südhorizont, so wäre er 10° nördlich vom Aequator, auf den 10° nördlich vom Aequator gezogenen Tagekreis zu verzeichnen, er hätte 10° nördliche Declination (Abweichung); culminirte er 30° über dem Südhorizont, so wäre er auf den 10° südlich vom Aequator gezogenen Tagekreis zu verzeichnen, er hätte 10° Süddeclination. Aber in welchen 2 Punkten dieser beiden Tagekreise? Diese zu bestimmen, bedarf es einer zweiten Beobachtung.

§. 15. b. nach Rectascension.

Bewegt der Beobachter den Globus der Himmelsbewegung gemäß von O. gen W., so tritt ein [9b]) Declinationskreis nach dem andern unter den messingnen Meridian. Dies zeigt an, daß alle auf einem und demselben Declinationskreis verzeichneten Sterne in demselben Moment culminiren. Umgekehrt sind also alle in demselben Moment culminirenden Sterne auf denselben Declinationskreis zu verzeichnen. Aber auf welchen?

1. Ein Stern kann bei uns culminiren a. zwischen dem Südpunkt des Horizonts und dem Aequator. b. Im Aequator. c. Zwischen dem Aequator und dem Zenith. d. Im Zenith. e. Zwischen dem Zenith und dem Polarstern. f. Zwischen dem Polarstern und dem Nordpunkt des Horizonts. Die nördlichen nicht untergehenden Sterne (die Circumpolarsterne) culminiren zweimal, diesseits und jenseits des Polarsterns (obere und untere Culmination). Vgl. §. 43. Anm. 22.

§. 16. Fortsetzung.

Da jeder Fixstern binnen 24 Sternstunden seinen Tagekreis, er sei groß oder klein, beschreibt, so legt er in 1 Stunde $^{360}/_{24}{}^{0}$ oder 15° zurück, in $^{1}/_{15}$ Stunde oder 4 Minuten 1°, in 1 Minute $^{1}/_{4}{}^{0}$ oder 15 Minuten (des Kreises).

Ein Declinationskreis gelte für den ersten, und gehe durch einen bestimmten Stern des Aequators, den wir vorläufig durch A (später durch ♈) bezeichnen wollen. Taf. II. Fig. 3.

9b) Genau genommen ist im Folgenden immer nur von halben Declinationskreisen die Rede, deren Diameter die Weltaxe. Wie der Meridian die Tagebogen der Sonne hälftet, so hälftet er auch den Tagebogen jedes Sterns, die Morgenweite eines Sterns ist gleich seiner Abendweite und eben deshalb ist die Zeit von seinem Aufgange bis zu seiner Culmination gleich der Zeit von seiner Culmination bis zu seinem Untergange.

Der Beobachter ſieht dieſen Stern A um Mitternacht durch ſein Fernrohr culminiren. Er fixirt das Fernrohr in der Richtung des culminirenden Sterns. Von Oſten her kommen andere Sterne des Aequators und paſſiren durch ſein Rohr. Da ſeine aufs Genaueſte gehende Uhr [9c]) 2 Uhr nach Mitternacht zeigt, ſieht er durch daſſelbe einen zweiten Stern B culminiren. B ſtand nun um 12 Uhr vor 2 Stunden, da A culminirte, 2×15^0 oder 30^0 in O. von A auf dem Aequator, dahin iſt er auch auf dem Globus, 30^0 von A, zu verzeichnen.

Gleichmäßig wäre ein Stern C, der um 4 Uhr nach Mitternacht durch das Fernrohr ginge, 4×15^0 oder 60^0 in O. von A zu verzeichnen. So würden, wenn es 24 Stunden Nacht wäre, in dieſer Zeit alle Sterne des Aequators vor dem fixirten Fernrohre vorüberziehen, und 30, 60, 90, 180^0 u. ſ. w. vom Stern A auf dem Aequator zu verzeichnen ſein, je nachdem ſie 2, 4, 6, 12 Stunden nach ihm culminirten.

Tags darauf fixire der Beobachter ſein Fernrohr auf einen Stern a, der um Mitternacht zugleich mit A culminirt, alſo mit ihm auf denſelben erſten Declinationskreis zu verzeichnen iſt, jedoch 30^0 Norddeclination hat. Zwei Stunden nach a ſehe er durch das fixirte Fernrohr einen Stern b culminiren, 4 Stunden nach a einen Stern c: ſo wird b mit B, c mit C zugleich culminiren, mit dieſen auf dieſelben Declinationskreiſe, aber auf den Tagekreis von 30^0 Norddeclination zu verzeichnen ſein.

Auf ähnliche Weiſe beobachtet und verzeichnet er die übrigen Sterne nach Declination, d. i. nach Maßgabe, ob ſie nördlich oder ſüdlich vom Aequator oder auf demſelben liegen, und nach Rectaſcenſion, nach Maßgabe, wie viel Grade in O. ſie vom angenommenen erſten Declinationskreiſe auf ihrem, durch die Beobachtung der Declination beſtimmten, Tagekreiſe liegen.

1. Je größer ein Tagekreis iſt, welchen ein Fixſtern beſchreibt, um ſo ſchneller bewegt er ſich, je kleiner, um ſo langſamer. Braucht ein Stern der Jungfrau (ſ. §. 19.), welcher nahe dem Aequator, 180 Secunden, um durch

---

9c) In dieſem Falle eine Uhr, welche in der Zeit, daß die Himmelskugel eine Rotation macht, oder zwiſchen 2 auf einander folgenden Culminationen eines Fixſterns, genau 24 Stunden (Sternſtunden) zeigt, deren Stundenzeiger genau in derſelben Zeit ſeinen kleinen Kreis beſchreibt als jeder der unzähligen Fixſterne den ſeinigen.

das Feld des Fernrohrs zu gehen: so brauchen die unter 70° Norddeclination kreisenden Sterne im Schwanze des Drachen c. 550 Secunden dazu.

2. Das Nähere über Declination und Rectascension s. §. 32.

§. 17. Scheinbare Fixsterngröße.

[10]) Man theilt die mit bloßen Augen sichtbaren Fixsterne in Sterne von 1ster bis 8ter Größe. Nur scharfe Augen erkennen die von 5ter bis 8ter Größe. Von 1ster Größe sind 18, — welche alle benannt sind, wie auch viele von 2ter, einige von 3ter Größe Namen haben, die theils von Griechen, theils von Arabern stammen, theils uralt sind. Eine Unzahl Sterne von 9ter bis 12ter Größe erkennen wir erst durch Teleskope — z. B. in der s. g. Milchstraße.

1. Keppler rechnete zu Sternen 1ster Größe solche, welche sichtbar werden, wenn die Sonne 12° unterm Horizont ist; ist sie 13° darunter, so erscheinen Sterne 2ter Größe u. s. w. [10a]).
2. Von der wahren Größe und Entfernung der Fixsterne s. unten.
3. Verschiedene Farbe verschiedener Fixsterne, z. B. Sirius weiß, Aldebaran roth u. s. w.

§. 18. Sternbilder.

Um sich unter der unendlichen Menge Fixsterne nicht zu verirren, dachte man sich Bilder am Himmel, und gewisse Sterne an bestimmten Punkten dieser Bilder. Der Stern Aldebaran z. B. bezeichnet das Auge des Stiers, der Stern Rigel sitzt am linken Fuße des Orion, Bellatrix an dessen linker Schulter. Diese Sternbilder sind zum Theil aus dem graueſten Alterthume, wie denn z. B. der Wagen, die Glucke

---

10) Im Folgenden tritt der beobachtende Insulaner bald zurück, indem astronomische Thatsachen erwähnt werden, die er nicht selbst erfahren konnte — bald tritt er wieder vor. Auch führe ich zum Theil schon Resultate feinerer Beobachtungen an. — Unterrichtete man auf wahrhaft natürliche Weise, so müßte der Lehrling, wie der Insulaner, die wichtigsten astronomischen Beobachtungen selbst machen, daß dadurch Bedürfniß und Reife für ein verständiges Begreifen astronomischer Theorien in ihm entstünden. — Wir sind nun einmal reiche Erben des wissenschaftlichen Fleißes einer langen Vorzeit. Daher Anticipationen jenes natürlichen Erwerbens durch astronomische Bücher, vorzüglich durch den Kalender; durch künstliche Lehrmittel: Globen, Tellurien ꝛc., welche uns Zeiten und Räume im verjüngten Maßstabe zeigen u. s. w.

10 a) Wenn die Sonne 18° unter den westlichen Horizont gesunken, so endet die Abenddämmerung; die Morgendämmerung beginnt, wenn die Sonne bis 18° unterm östlichen Horizont heraufgekommen ist.

schon im Buche Hiob erwähnt werden; andere sind griechischen und arabischen Ursprungs, noch andere, besonders an der südlichen Halbkugel, aus neuerer Zeit.

§. 19. Der Thierkreis.

Vornehmlich verdienen die uralten Sternbilder des s. g. Thierkreises (Zodiacus) unsre Aufmerksamkeit. Es ist dies ein größter Kreis der Himmelskugel, welcher den Himmelsäquator an 2 Punkten unter einem Winkel von c. 23½° schneidet, hälftet, und vom Aequator gehälftet wird [11]). Man theilt diesen Kreis in 12 Sternbilder, deren jedes 30° befaßt. 6 dieser Sternbilder stehen nördlich vom Aequator, nämlich:

Widder Stier Zwillinge Krebs Löwe Jungfrau;
♈ ♉ ♊ ♋ ♌ ♍

6 stehen südlich, nämlich:

Wage Skorpion Schütz Steinbock Wassermann Fische.
♎ ♏ ♐ ♑ ♒ ♓

1. Thierkreis, weil die meisten seiner Sternbilder Thiere vorstellen. Folgende Verse nennen die 12 Zeichen in ihrer Folge:

Sunt: Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo,
Libraque, Scorpius, Arcitenens, Caper, Amphora, Pisces.

Das Nähere vom Thierkreise s. §§. 30. 31.

§. 20. Veränderliche Sterne.

Veränderliche Sterne, d. i. solche, deren scheinbare Größe wechselt. Algol im Medusenhaupte wechselt ungefähr binnen 3 Tagen zwischen 2ter und 4ter Größe. Mira im Wallfisch wechselt binnen 332 Tagen von 1ster Größe bis über die 10te hinaus, sodaß sie nur durch Fernröhre sichtbar ist. Ein von Keppler 1600 entdeckter Stern 3ter Größe ward 1621 unsichtbar. Cassini fand ihn 1655 wieder; gegen das Ende des siebzehnten Jahrhunderts kam er auf 6te Größe, die er noch hat. — Altair, zu Ptolemäus Zeit 3ter Größe, ist jetzt 1ster.

§. 21. Doppelsterne.

Doppelsterne. Zwei und mehr dicht neben einander stehende Sterne, oft von einerlei Größe. Bis zum Jahr 1837

---

11) Jeder größte Kreis einer Kugel hat mit dieser denselben Mittelpunkt und hälftet sie. Zwei größte Kreise einer Kugel schneiden und hälften sich, ihre Durchschnittslinie ist ein Durchmesser der Kugel. So ist der Aequator ein größter Kreis der Erdkugel, welcher dieselbe in eine nördliche und südliche Halbkugel theilt; der erste Meridian, ebenfalls ein größter Kreis der Erdkugel, hälftet den Aequator und wird von diesem gehälftet, beide durchschneiden sich in einem Erddiameter, welcher von 0° Länge nach 180° L. geht.

waren an 2800 doppelte und vielfache Sterne aufgefunden, die um einen außer ihnen liegenden Schwerpunkt kreisen. „Die Umlaufszeit zweifarbiger Doppelsterne bietet die mannichfaltigsten Unterschiede dar; sie erstrecken sich von 43 Jahren bis zu mehren Tausenden.“ [11a]).

§. 22. Milchstraße. Nebelflecke. Nebelsterne.

Die Milchstraße löst sich, durch Fernröhre betrachtet, (nach Herschel) in 225 Sternhaufen auf, diese wiederum großentheils in Sterne. Nebelflecke von kreisförmiger und elliptischer Gestalt lassen sich nicht in Sterne auflösen. Ist jedoch in ihrer Mitte ein erkennbarer Stern, so nennt man sie Nebelsterne.

1. Herschel fand 2000 solcher Flecke, gegenwärtig zählt man deren schon an drittehalbtausend.

§. 23. Neue Sterne.

Neue Sterne. 1572 zeigte sich ein solcher plötzlich in der Cassiopea, übertraf an Glanz Jupiter und Venus, ja er war bei Tage zu sehen. Später ward er matter, 1574 verschwand er [12]). 1604 entdeckte Keppler einen neuen Stern am Fuße des Schlangenträgers; 1605 verschwand derselbe.

§. 24. Zahl der Sterne.

Zahl der Sterne. 8000 etwa sind an unserm (nördlichen) Himmelsgewölbe dem bloßen Auge sichtbar, darunter 6200 von 5ter bis 6ter Größe. Huyghens sah mit seinem unvollkommenen Fernrohr im Schwerte am Gürtel des Orion c. 2000 Sterne auf einmal in seinem Felde, und Herschel beobachtete, wie am 22. August 1792 binnen 41 Zeitminuten c. 258,000 Sterne der Milchstraße durch das Feld seines Fernrohrs zogen. „Die Zahl der unterscheidbaren teleskopischen Sterne der Milchstraße wird auf 18 Millionen geschätzt.“ [12a]).

§. 25. Zur Geschichte der Himmelsgloben.

Himmelsgloben. Sie stellen, wie erwähnt, die Weltkugel vor, wie sie, von ihrer äußern, convexen Seite betrachtet, erscheinen würde. Der richtige Augenpunkt wäre im Centrum des Himmelsglobus. (Vgl. §. 13—16. und §. 34.)

11a) Kosmos 1, 152. Vgl. auch Gehler's Lexikon (neue Ausgabe) den Artikel: Fixsterne.

12) Tycho beobachtete den Stern, er hatte keine Parallaxe! S. §. 90. Zuerst war er weiß, dann roth, zuletzt wieder weiß.

12a) Der Himmelsstreif, auf welchem Herschel 50,000 Sterne zählte, ist ungefähr $1/375$ des ganzen Himmels. Bei gleichförmiger Vertheilung der Sterne würde ihre Summe hiernach 68,755,000 sein. (v. Schmoeger.)

1. Tycho de Brahe verfertigte im Jahre 1583 eine meſſingne Himmelskugel, welche 1728 mit der Sternwarte von Kopenhagen verbrannte. Für den Herzog von Holſtein-Gottorp ward von 1656 bis 1664 ein Himmelsglobus verfertigt, der 11 Fuß im Durchmeſſer hat. Zwölf Perſonen können um ſeine Axe ſitzen. Gegenwärtig in Petersburg. Coeronelli verfertigte für Ludwig XIV. einen Himmels- und einen Erdglobus von 13 Schuh im Durchmeſſer [12b]). In einem kopenhagener Himmelsglobus haben 30 Perſonen Platz.

§. 26. Sternkarten und Sternverzeichniſſe.

Hipparch verfertigte 150 vor Chriſtus das erſte allgemeine Sternverzeichniß und gab Anzahl, Stellung und ſcheinbare Größe der Sterne jedes Sternbildes an. Ptolemäus, der 125 bis 160 n. Chr. in Aegypten lebte, hat dies Verzeichniß in ſeinem Werke „Almageſt" (μεγάλη σύνταξις) aufbehalten, und mit eignen Beobachtungen vermehrt. Es befaßt 12 Bilder des Thierkreiſes, dann 21 nördlich, 15 ſüdlich vom Thierkreiſe gelegene. Dieſe 48 Bilder hießen die ptolemäiſchen. Aratus beſchrieb ſie in ſeinem Werke φαινόμενα καὶ διοσημεῖα, welches Cicero überſetzte [12c]). Es waren in Allem 1022 Sterne, von 6 Größen, nämlich: 15 von der erſten, 45 von der zweiten, 208 von der dritten, 474 von der vierten, 217 von der fünften, 49 von der ſechsten.

Tycho de Brahe führte 777 von ihm ſelbſt beſtimmte Sterne auf, Keppler fügte 280 hinzu.

Bayer in ſeiner „Uranometrie" (1603) führte 12 ſüdliche von Seefahrern benannte Sternbilder auf. Sein Werk begreift 51 Karten. Er bezeichnete zuerſt einzelne Sterne durch griechiſche Buchſtaben.

Halley beobachtete (1677) 400 Sterne des Südhimmels auf St. Helena. Er und Royer (1679), ſpäter la Caille

---

12b) Dieſe Globen konnten mit einem Finger bewegt werden. Hierauf bezieht ſich folgende niedrig ſchmeichelnde Inſchrift, welche das Zeitalter Ludwig's XIV. charakteriſirt:

Inclyta Gallorum proh! quanta potentia regis,
En digito coeli volvit et orbis opus.

12c) Aehnlichen Inhalts iſt des Manilius „Astronomicon" aus Auguſtus' Zeit. Nach Plinius (H. N. 2, 41) waren 72 Sternbilder und 1600 Sterne insignes effectu visuve.

(der 1751—1754 auf dem Cap der guten Hoffnung observirte) bildeten Sternbilder des Südhimmels [12d]).

Hevelius in Danzig gab 1690 sein „Firmamentum Sobiescianum" heraus, 54 Sternkarten mit 11 neuen Sternbildern. 1870 Sterne führte er auf.

Flamsteed observirte von 1676 bis 1705 in Greenwich. 1729 erschien seine „britische Historie des Himmels" mit 28 großen Karten. 3000 Fixsterne, in 56 Sternbilder vertheilt, enthält sein Verzeichniß.

Doppelmeyer gab 1742 30 gute Himmelskarten in Nürnberg heraus.

Bode, lange Zeit Astronom in Berlin, edirte: „Uranographia seu astrorum descriptio, viginti tabulis aeneis incisa. 1801." Hierbei ein Verzeichniß von 17,240 Sternen in französischer und deutscher Sprache. Preis c. 52 Gulden (5½ Friedrichsd'or).

Die Histoire céleste von Lalande enthält 50,000 Sterne, Bessel führte ungefähr ebenso viele auf. Außer den genannten Astronomen haben Piazzi, Pond u. A. Verzeichnisse der von ihnen beobachteten Fixsterne geliefert.

β. Der Mond.

§. 27. Mondsphasen.

Der insulatische Beobachter bemerkt den Lichtwechsel, den täglichen, monatlichen und jährlichen Lauf des Mondes, welcher ihm ungefähr so groß als die Sonne erscheint.

Sieht er an einem bestimmten Abend die ganze Scheibe des Mondes erleuchtet (Vollmond), so ist nach einer Woche nur noch die linke oder östliche Hälfte derselben hell (letztes Viertel), nach zwei Wochen verdunkelt sich die Scheibe ganz (Neumond), nach drei Wochen ist ihre rechte oder westliche Hälfte hell (erstes Viertel), nach vier Wochen ist wieder Vollmond.

Den Vollmond sieht er (ungefähr) von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang die ganze Nacht am Himmel, er culminirt um Mitternacht und steht der Sonne fast (oder ganz) diametral gegenüber — 180° von ihr entfernt. Das letzte

---

12d) In neuester Zeit observirte der jüngere Herschel auf dem Cap. — Schiller in Augsburg gab 1672 heraus: „Coelum stellatum christianum." Den Thierkreis besetzte er mit den 12 Aposteln, die nördliche Halbkugel mit Figuren des neuen, die südliche mit solchen des alten Testaments. Weigel bildete auf seinem „Coelum heraldicum, 1657" die Sternfiguren aus den Wappen europäischer Fürsten.

Viertel geht (ungefähr) um Mitternacht auf, culminirt bei Sonnenaufgang, geht Mittags unter; der Neumond geht (ungefähr) mit und neben der Sonne auf und unter; das erste Viertel geht (ungefähr) Mittags auf, culminirt bei Sonnenuntergang, geht um Mitternacht unter.

Er sieht den Mond, gleich der Sonne, verschiedene Bogen am Himmel beschreiben, bald in O., bald in NO. und SO. auf-, ebenso in W. oder NW. und SW. untergehen. — Da die Fixsterne unverändert dieselben Tagekreise beschreiben, das ganze Jahr hindurch an denselben Punkten des Osthorizonts auf-, des Westhorizonts untergehen, so folgt hieraus schon, daß der Mond seinen Ort unter den Fixsternen verändert. Bei fortgesetzter Beobachtung bemerkt der Insulaner, wie sich der Mond von einem Sterne, mit welchem er heute um Mitternacht culminirt, Tags darauf um dieselbe Zeit schon c. 13° gen O. entfernt hat, sodaß der Stern dann fast eine Stunde früher als der Mond culminirt; wie sich der Mond mit jedem Tage weiter in O., binnen c. 14 Tagen 180° von dem Sterne entfernt, und dann ungefähr wieder in 14 Tagen von W. her zu demselben Sterne zurückkehrt [12e]).

§. 28.

Genauere Geschichte des Mondes im Januar 1809. [13]) Periodischer u. synodischer Monat.

1. Am 1. Januar Abends 11 Uhr war Vollmond: der Mond ging um 4 Uhr — etwa 5 Minuten nach Untergang der Sonne — auf. Er stand im Sternbilde der Zwillinge und beschrieb mit diesem einen ziemlich hohen Bogen, ungefähr von NO. gen NW. Am 2. Januar ging er kurz vor Sonnenaufgang unter. — Den 3. Januar ging er um 6, ... den 9. nach Mitternacht auf; seine Westhälfte verdunkelte sich allmälig, am 9. Januar früh war gerade nur noch seine Osthälfte erleuchtet. (Letztes Viertel.)

12e) Die Berechnung der Mondsbewegungen macht den Astronomen unsrer Zeit zu schaffen, wie vielmehr den alten. Plinius (Hist. N. 2, 6) sagt: Sed omnium admirationem vincit novissimum sidus, terrisque familiarissimum, et in tenebrarum remedium repertum, Lunae. Multiformi haec ambage torsit ingenia contemplantium, et proximum ignorari maxime sidus indignantium, crescens semper aut senescens. Et modo curvata in cornua facie, modo aequa portione divisa .... immensa orbe pleno, ac repente nulla: alias pernox, alias sera et parte diei Solis lucem adjuvans .... nunc in Aquilonem elata, nunc in Austros dejecta: quae singula in ea deprehendit hominum primus Endymion, et ob id amore ejus captus fama traditur.

13) Nach Bode's Ephemeriden für Berlin auf das Jahr 1809.

Zugleich entfernte er sich in dieser Zeit vom Sternbilde der Zwillinge, und indem er sich jeden Tag im Durchschnitt c. 13° von W. gen O. fortbewegte[14]), zog er durch die Sternbilder des Krebses und des Löwen bis zur Jungfrau, sodaß sein letztes Viertel etwas über 90° von den Sternen der Zwillinge entfernt war, bei welchen er eine Woche früher als Vollmond stand.

2. Am 10. Januar ging der Mond früh um 1 Uhr auf, ... den 16. um 7, fast zugleich mit der Sonne. Sein Licht verlor sich allmälig, am 16. war er ganz dunkel; es war Neumond, der bei der Sonne stand. Vom 9. bis zum 16. war er durch die Sternbilder der Wage, des Skorpion und Schützen bis zum Steinbock, wieder etwas über 90° gelaufen, sodaß er jetzt über 180° von den Zwillingen entfernt, ihnen fast diametral gegenüberstand, aufging, wenn sie untergingen.

3. Am 17. Januar ging er früh um 8 Uhr auf, ... den 23. nach 10 Uhr, und stand um die Zeit des Sonnenunterganges in S. Seine westliche (rechte) Seite ward allmälig hell, am 23. war sie genau zur Hälfte erleuchtet. (Erstes Viertel.) Er war seit dem 16. wieder etwas über 90 Grad fortgerückt durch die Sternbilder des Wassermanns, der Fische bis zum Widder, hatte sich östlich über 270° von den Zwillingen entfernt, westlich ihnen aber bis auf weniger als 90° genähert.

4. Am 24. Januar ging er um 11 Uhr Vormittags auf, ... den 30. Nachmittags um 3 Uhr, den 31. ungefähr um 5 Uhr, beim Untergang der Sonne. In den letzten 7 Tagen war seine Scheibe allmälig ganz erleuchtet worden, es war am 31. wieder Vollmond. Durch das Sternbild des Stiers war er nicht nur bis zu den Zwillingen zurückgekehrt, in welchen er beim letzten Vollmond stand, sondern fast 27° über 360° hinaus, in den Krebs gerückt. — Um zu dem Stern der Zwillinge zurückzukehren, bei welchem er am 1. Januar stand, bedurfte der Mond ungefähr 27⅓ Tage, einen periodischen Monat, während die Zeit von einem Vollmond zum andern — der synodische Monat, ungefähr 29½ Tage währte. — Zwölf solcher synodischer Monate vollendet der Mond in (ungefähr) 354 Tagen; in Jahresfrist (in 365 Tagen) etwa 12⅜. Das Sonnenjahr ist daher

---

14) Also dem Bogen, welchen der Mond — wie wir sehen werden, nur scheinbar — am Himmel täglich von O. gen W. beschreibt, entgegengesetzt.

(ungefähr) 11 Tage länger als das aus 12 synodischen Monaten bestehende Mondjahr. Wenn 1809 der erste Vollmond auf den 1. Januar fiel, so fiel der zwölfte Vollmond auf den 21. December, 11 Tage vor Jahresschluß (ungefähr) [14a]).

§. 29. Aehnlichkeit der Mondsbahn mit der Sonnenbahn.

Indem nun der Mond in Monatsfrist eine dem Thierkreise concentrische Bahn beschrieb, mußte er zweimal den Aequator schneiden, dann in O. auf-, in W. untergehen, wie die Sonne in den Aequinoctien. Als er im ♋, am nördlichsten vom Aequator stand, culminirte er ungefähr so hoch als die Sonne am längsten Tage; als er im ♑, am südlichsten vom Aequator stand, culminirte er ungefähr so hoch als die Sonne am kürzesten Tage. Diese Beobachtung mußte darauf führen, daß die Sonne in Jahresfrist ungefähr eine ähnliche Bahn beschreibe wie der Mond in Monatsfrist. So scheint es.

B. Genauere Sonnenbeobachtungen.

§. 30. Jahreslauf der Sonne durch den Thierkreis. Ekliptik.

Die Bahn des Mondes ist leicht zu verfolgen, indem man mit Augen sieht, wie er, täglich c. 13° von W. gen O. ziehend, einem Sterne des Thierkreises nach dem andern vorbeigeht, bis er von W. her zu demselben Sterne zurückkehrt, bei welchem er vor 27 Tagen stand. — Im Sonnenlicht verschwinden die Fixsterne [15]), daher können wir nicht mit leiblichen Augen sehen, welche Sterne zunächst der Sonne stehen, und wie auch sie von W. gen O., wenn auch viel langsamer als der Mond fortrückend, den festen Sternen des Thierkreises vorübergeht, sodaß sie auch von W. her zu demselben Sterne des Thierkreises zurückkehrt, bei welchem sie 365 Tage vorher stand.

Die Alten beobachteten, um den Jahresweg der Sonne unter den Fixsternen auszumitteln, vorzüglich die Sterne, welche in der Morgendämmerung, kurz vor Sonnenaufgang;

14a) Vergleiche §§. 77—81. Die genaue mittlere Dauer des synodischen Monats ist 29 T. 12 St. 44′, die des periodischen 27 T. 7 St. 43′. Der Mond rückt (im mittlern Durchschnitt) täglich 13° 10′ fort am Himmel; von der Sonne entfernt er sich täglich um 12° 11′, und vollendet seinen täglichen scheinbaren Umlauf in 24 St. 50′.

15) Affixas caelo (stellas cogit) Solis fulgor interdiu non cerni, cum aeque ac noctu luceant: idque manifestum fiat defectu Solis et praealtis puteis. (Plin. H. N. 2, 11.)

ebenſo die, welche in der Abenddämmerung, kurz nach Sonnenuntergang, auf- und untergingen. Geſetzt es geht ein Stern den 23. September bald nach 6 Uhr (d. i. 6 Stunden nach Culmination der Sonne) nach Sonnenuntergang, in der Abenddämmerung auf, ſo ſieht man ihn im October um dieſelbe Stunde ſchon über dem Horizont, noch höher im November, im December culminirt er um 6 Uhr; im Januar ſteht er um die Zeit am Abendhimmel, noch tiefer im Februar, im März geht er endlich um 6 Uhr mit der Sonne unter, daher auch mit ihr früh um 6 Uhr auf, da er in derſelben Zeit wie die Sonne ſeinen Tagebogen und Nachtbogen beſchreibt. Im April geht derſelbe Stern Morgens vor der Sonne auf, ſteht ihr alſo nun in W. und entfernt ſich von ihr gen W. ſo, daß er im wiederkehrenden September, nach Jahresfriſt, 180° in W. (und in O.) von der Sonne ſteht, untergeht, wenn ſie aufgeht — aber auch aufgeht, wenn ſie untergeht. Es ſcheint hiernach, der Stern habe ſich vom September bis März der untergehenden Sonne von O. her um 180° genähert, ſei ihr dann vorübergezogen, habe ſich nun vom April bis wieder zum September um 180° nach W. von der aufgehenden Sonne entfernt und ſo einen ganzen Kreis beſchrieben.

So ſcheint es. Aber die unverrückte Stellung aller Fixſterne gegen einander, die gänzliche Unveränderlichkeit ihrer Tagekreiſe, ihre völlige Unbewegtheit am bewegten Firmament, während die Sonne die Punkte des Auf- und Unterganges, die Höhe ihrer Culmination täglich wechſelte, ſprach dafür: daß ſich die Sonne nicht nur mit dem Firmament von O. gen W., ſondern auch am Firmament von W. gen O. bewege. Durch die genaueſten, Jahrhunderte hindurch fortgeſetzten aſtronomiſchen Beobachtungen erfuhr man, daß die Sonne am 21. März mit dem ♈ aufgehe, culminire, untergehe, vom März bis zum Juni gen O. durch die nördlichen Sternbilder des Thierkreiſes, ♉ und ♊, in den ♋ rücke, von da ſich wieder gen S. wende, durch den ♌, ♍ in die ♎, in welche ſie den 23. September tritt, zum Aequator zurückkehre. Vom 23. September bis zum 21. December geht ſie durch die ſüdlichen Zeichen ♏, ♐ in den ♑, von welchem ſie wieder gen N. durch ♒, ♓ bis zum 21. März in den ♈ zurückkehrt, und ſo den ganzen Thierkreis von 360° in c. 365 Tagen durchläuft. Mit den Sternen des Zeichens, in welchem die Sonne jedesmal ſteht, geht ſie auf, culminirt ſie, geht ſie unter.

Den Kreis am Himmel, welchen die Sonne ſo in Jahresfriſt von W. gen O. zu durchlaufen ſchien, nannten die

Alten Ekliptik[16]) (via regia Solis). Die Erde stand nach ihnen unbeweglich in der Mitte dieses Kreises. Wenn ein an der unbeweglichen Erde befestigter Zeiger, an dessen Spitze die Sonne in Jahresfrist um die Erde kreiste, so würde jene Spitze die Sonnenbahn (die Ekliptik) beschreiben, und zugleich nach den 12 Zeichen des in unendlicher Ferne liegenden, der Sonnenbahn concentrischen Thierkreises wie nach den 12 Stundenzahlen eines festen Zifferblatts zeigen. So war die Ansicht der Alten[17]).

1. Weiter unten werden wir sehen, daß nach der Ansicht des Copernicus die Sonne sich keineswegs von W.

---

16) Ekliptik: die Bahn, in welcher jede ἔκλειψις der Sonne und des Mondes (Sonnen- und Mondfinsterniß) sich zeigt.

17) Was hierbei leicht irre macht, ist dies: daß Sonne und Mond — nach der Ansicht der Alten — sich täglich von O. gen W. bewegen; jährlich (☉) und monatlich (☾) aber einen Kreis von W. gen O., entgegengesetzt, beschreiben. Omnium autem errantium siderum meatus, interque ea Solis ac Lunae, contrarium mundo agere cursum, id est laevum, illo semper in dexteram praecipiti. (Plin. H. N. 2, 6. — Vergl. Ovid. Metam. 2, 70.) Das Gesicht gegen S. gerichtet, ist links O., rechts W. Man dachte es sich nun so: Die ganze Himmelskugel mit Sonne, Mond und Sternen bewegt sich täglich einmal um die Weltaxe, umkreist so die ruhende Erde von O. gen W. Aber dieser täglichen Kreisung der Himmelskugel fast entgegengesetzt, beschreibt von W. gen O. der Mond in c. 27, die Sonne in c. 365 Tagen einen Kreis an der von O. gen W. bewegten Himmelskugel, welcher dem Thierkreise parallel ist. Diese Bewegung des Mondes von W. gen O. fällt deshalb weit weniger in die Augen, weil sie binnen 24 Stunden ungefähr nur $\frac{1}{28}$ so viel Himmelsgrade beträgt als seine Bewegung von O. gen W. An der Sonne bemerkt man die Bewegung von W. gen O. noch weniger, da sie täglich nur c. 1° beträgt, während die Bewegung von O. gen W. c. 360° ausmacht. An einer Armillarsphäre läßt sich dies deutlich machen. Führe ein Schiffer von O. gen W. und ginge in dem sich so bewegenden Schiffe von dem westlichen Vordertheile rückwärts nach dem östlichen Hintertheile, so entspräche sein Gehen der eigenthümlichen Bewegung von Sonne und Mond gen O.; die Bewegung seines Schiffes der Bewegung der ganzen Weltkugel gen W.

Weil der Mond etwa 12mal schneller seine Bahn von W. gen O. durchläuft als die Sonne, so ist diese seine Bewegung wieder auffallender als die der Sonne. Besonders aber deshalb, weil das Licht der Fixsterne, wie schon erwähnt, nicht vom Mondenlicht ausgelöscht wird, und man daher beobachten kann, wie der Mond, welcher etwa gestern Abend um 9 Uhr neben einem bestimmten Fixstern stand, sich heute Abend um dieselbe Zeit c. 13° ostwärts von jenem Stern entfernt hat. Im Sonnenlicht verschwinden die Fixsterne und geben kein oder nur ein schwieriges Anhalten zur Beobachtung der Sonnenbewegung. — Wenn vom System des Copernicus geredet wird, klärt sich alles Dies erst auf.

gen O. durch die Ekliptik bewegt, sondern vielmehr die Erde.

2. Genau ist das Verhältniß von Ekliptik und Thierkreis so zu fassen: Ein bestimmter, durch Fixsterne bezeichneter Kreis umgibt concentrisch die Kreisbahn der Sonne. 10° in N., 10° in S. jenes Kreises beschreibt man ihm # 2 andere Kreise (Parallelkreise), welche so einen 20° breiten Himmelsgürtel — den Thierkreis — einschließen. Die Ebene der Sonnenbahn fällt nun mit der des mittelsten Kreises dieses Gürtels zusammen, und dieser mittelste Kreis wird auch selbst die Ekliptik genannt, wie die Sonnenbahn. — Wir werden sehen, daß die Bahnen des Mondes und der Planeten zwar nicht in die Ebene der Ekliptik fallen, diese vielmehr schneiden; alle Bahnen fallen aber in den 20° breiten Gürtel des Thierkreises.

3. Beschriebe die Sonne in ihrem ostwärts gerichteten Jahreslauf immer Ein und denselben Tagekreis oder auch den Kreis des Aequators, so würde sie, nach Art der Fixsterne, das ganze Jahr hindurch an denselben Punkten des Horizonts auf- und untergehen, in demselben Punkte des Meridians culminiren; ebenso würde sie zu aller Zeit in denselben Zeitpunkten aufgehen, untergehen und culminiren; die Tage hätten das ganze Jahr hindurch gleiche Länge. Die Ekliptik ist aber kein dem Aequator gleichlaufender Tagekreis, sondern schneidet denselben, wie wir (§. 19) sahen, unter $23\frac{1}{2}^{0}$. Siehe §. 32.

§. 31. Fortsetzung. Wendekreise.

Vergleichen wir nun die Beobachtungen über den Jahreslauf der Sonne durch die Ekliptik mit den früher (§. 3) angeführten, ohne Berücksichtigung der Fixsterne gemachten, über die täglichen Bogen der Sonne am Himmel.

Den 21. März steht die Sonne im ♈, d. i. bei einem Sterne, welcher dem Aequator wie dem Thierkreise angehört, der in dem Punkte steht, wo beide Kreise sich schneiden. Sie beschreibt also einen Tagekreis wie jeder Aequatorstern, 180° über, 180° unter dem Horizont, daher Tag und Nacht gleich sind; sie geht in O. auf, in W. unter, und culminirt, wie der Aequatorstern ♈, für den Bewohner der Scillyinseln (§. 3) 40° hoch.

Vom 21. März zum 21. Juni geht sie durch 3 nördliche Zeichen des Thierkreises, und daher wie diese mehr nach NO. zu auf, nach NW. zu unter. Ihre Bogen werden täglich länger, höher.

Den 21. Juni im ♋ angekommen, dem nördlichſten, $23\frac{1}{2}^{0}$ in N. des Aequators gelegenen Zeichen, beſchreibt ſie mit dieſem bei uns ihren nördlichſten, längſten, höchſten Bogen — ſie beſchreibt den nördlichen Wendekreis (des Krebſes), ſo genannt, weil ſich die Sonne von hier wieder zum Aequator wendet, da dann ihre Bogen auch wieder niedriger und kürzer werden. Für jenen Inſulaner culminirt ſie, wie der ♋, $40^{0} + 23\frac{1}{2}^{0}$, d. i. $63\frac{1}{2}^{0}$ hoch.

Den 23. September tritt nun die Sonne in ♎, welche wie ♈ im Kreuzpunkte der Ekliptik und des Aequators ſteht, daher der Lauf der Sonne und ihre Culmination mit dem Laufe und der Culmination am 21. März übereinſtimmt.

Vom 23. September bis zum 21. December läuft ſie durch Bilder des Thierkreiſes, welche in S. des Aequators ſtehen (♏, ♐), weshalb ſie mit dieſen täglich mehr und mehr nach SO. zu auf-, nach SW. zu untergeht, täglich immer kürzere, niedrigere Bogen beſchreibt.

Den 21. December tritt ſie endlich in den ♑, der $23\frac{1}{2}^{0}$ in S. des Aequators ſteht, culminirt für den Inſulaner, wie der ♑, $40^{0} - 23\frac{1}{2}^{0}$, d. i. $16\frac{1}{2}^{0}$ hoch, und beſchreibt mit dieſem den ſüdlichſten, niedrigſten, kürzeſten Bogen — den ſüdlichen Wendekreis (des Steinbocks), von welchem ſie ſich wieder zum Aequator wendet, da denn Höhe und Länge ihrer Bogen wachſen, bis ſie am 21. März zum Aequatorſtern des ♈ zurückkehrt, und der Kreislauf nach 365 Tagen von Neuem beginnt.

1. Wer nach dem Geſagten auf den Himmelsglobus die Bahn der Sonne verzeichnen wollte, würde finden, daß ſie eine Schraubenlinie beſchreibt, die vom 21. März bis zum 21. Juni vom Himmelsäquator zum nördlichen Wendekreis aufſteigt, vom 21. Juni bis zum 21. December vom nördlichen zum ſüdlichen Wendekreiſe hinab, vom 21. December bis zum 21. März wieder zum Aequator hinaufſteigt. Daraus folgt, daß die Sonne, genau genommen, nie einen Tagekreis beſchreibt, ſondern zur Zeit, da ſie nach N. aufſteigt, z. B. im Mai, etwas nördlicher untergeht als ſie aufgeht, dagegen im November, wenn ſie ſich nach S. ſenkt, ſüdlicher untergeht als ſie aufgeht. Ein Beobachter auf dem Nordpol könnte den nördlichen Theil jener Schraubenlinie vom 21. März, da ihm die Sonne aufgeht, bis zum 21. September, da ſie ihm untergeht, mit ſeinen leiblichen Augen verfolgen; ebenſo ein Bewohner des Südpols den ſüdlichen Theil der Schraubenlinie (vgl. §. 61, 2). — Wollte man auf dem Erd-

globus die Linie verzeichnen, welche der senkrechte Strahl der Sonne von einem Frühlingsäquinoctium zum andern beschreibt, so würde diese Linie jener Schraubenlinie am Himmelsglobus ganz entsprechen.

2. Die Zeichen ♈ ♉ ♊ werden Frühlingszeichen genannt, weil sie, zwischen dem Frühlings- und Sommerpunkt inne liegend, von der Sonne in unsern Frühlingsmonaten durchlaufen werden. Analog heißen die folgenden ♋ ♌ ♍ Sommerzeichen, ♎ ♏ ♐ Herbstzeichen, endlich ♑ ♒ ♓ Winterzeichen.
3. ♈ und ♎ stehen 90° von ♑ und ♋ ab. Wenn die Sonne daher am 21. December im ♑ culminirt, so stehen ♈ und ♎ gerade im O.- und W.-Punkt des Horizonts. Ein Bogen durch diese bekannten Punkte und den Culminationspunkt der Sonne ist die südliche Hälfte der Ekliptik; auf ähnliche Weise bestimmt man am 21. Juni die nördliche Hälfte.

§. 32. Kolur der Sonnenwenden. Himmlische Polarkreise, Breitenkreise, Parallelkreise.

Die Ekliptik schneidet den Himmelsäquator, wie wir sahen, unter einem Winkel von c. $23\frac{1}{2}^0$, welcher Winkel die s. g. Schiefe der Ekliptik mißt. Eine Hälfte der Ekliptik liegt nördlich vom Aequator, die andere südlich. Ihr nördlichster Punkt, das Zeichen des ♋, ist $23\frac{1}{2}^0$ nördlich; der südlichste Punkt, das Zeichen des ♑, $23\frac{1}{2}^0$ südlich vom Aequator gelegen. Der Abweichungskreis, welcher durch diese 2 Zeichen ♋ und ♑ geht, heißt der Kolur der Sonnenwenden. In diesem Kolur liegt 90° nördlich von 0° ♋ und 0° ♑ der Nordpol, 90° in S. der Südpol der Axe der Ekliptik [18]). Diese Pole beschreiben bei der 24stündigen Umwälzung der Himmelskugel den Nord- und Süd-Polarkreis des Himmels. Größte Kreise, welche die Ekliptik-Axe zum Durchmesser haben, heißen Breitenkreise; Kreise, welche der Ekliptik #, rechtwinklicht durch ihre Axe, nach den Polen zu abnehmend gezogen werden, heißen Parallelkreise.

1. Plinius (H. N. 2, 8.) sagt: Obliquitatem signiferi intellexisse, hoc est rerum fores aperuisse traditur Anaximander Milesius Olympiade VIII. Pytheas beobachtete, nach Strabo, die Schiefe der Ekliptik zu Mar-

18) Man stelle den Globus so, daß die Ekliptik mit dem Horizont zusammenfällt, da dann ♋ und ♑ auch im Horizont liegen, N.- und S.-Pol der Ekliptik als Endpunkte der senkrechten Ekliptikaxe, oberster und unterster Punkt der obern und untern Halbkugel sind.

seille. Er fand, daß der Schatten eines Gnomon von 600 Theilen am längſten Tage nur 209 ſolcher Theile, ungefähr $\frac{1}{3}$ ſo lang war als der Stab. Danach war die Höhe der im ♋ culminirenden Sonne 70° 31′ 35″. Die Aequatorhöhe beträgt in Marſeille 46° 42′ 12″. Dieſe Aequatorhöhe werde von der Sonnenhöhe im ♋, der Höhe des nördlichen Wendekreiſes, abgezogen

70° 31′ 35″

ſo bleiben für den Bogen des Kolurs der Sonnenwenden, welcher die Schiefe der Ekliptik mißt, 46° 42′ 12″ — 23° 49′ 23″ übrig [18a]).

Alſo fand um 360 v. Chr.

Pytheas		die Schiefe der Ekliptik	zu 23° 49′ 23″
Eratoſthenes,	250 v. Chr.,		— — 51′ 20″
Almamon,	830 n. Chr.,		— — 35′ —
Copernicus,	1540	—	— — 28′ 8″
Tycho,	1595	—	— — 29, 25″
Flamſteed,	1691	—	— — 28′ 32″
Maier,	1756	—	— — 28′ 16″
Littrow,	1830	—	— — 27′ 40″.

Laplace nahm eine periodiſche Ab- und Zunahme der Schiefe an, welche nicht über 1° 29′ hinausgehe.

§. 33. Kolur der Nachtgleichen.

Der Abweichungskreis, welcher durch ♎ und ♈, durch die 2 Punkte geht, in welchen der Aequator und der Thierkreis ſich ſchneiden, heißt der Kolur der Nachtgleichen.

1. „αἱ κόλουροι scil. γραμμαί“, d. i. ſtutzſchwänzige Linien (κόλος, verſtümmelt, und οὐρά, Schwanz). Ob ſo genannt, weil beide Koluren den Schwanz des kleinen Bären zerſchneiden?

18a) Die Aequatorhöhe eines Orts iſt das Mittel zwiſchen der größten nördlichen und ſüdlichen Abweichung der Sonne. Bei 50° Polhöhe z. B. culminirt die Sonne am längſten Tage c. 63½° hoch, am kürzeſten c. 16½°.

$$\frac{63\frac{1}{2} + 16\frac{1}{2}}{2} = \frac{80}{2} = 40^\circ = \text{der Aequatorhöhe des Orts.}$$

Der an irgend einem Orte beobachtete halbe Unterſchied der größten und kleinſten Sonnenhöhe im Jahre gibt die größte Abweichung der Sonne vom Aequator, oder die Schiefe der Ekliptik. Im eben angeführten Falle beträgt

die größte Sonnenhöhe 63½°
die kleinſte — — 16½°

der Unterſchied beider 47°, der halbe Unterſch. $\frac{47}{2}$ oder 23½°.

Zugaben.

§. 34.
1) Näheres über den Himmelsglobus und dessen Gebrauch.

Kehren wir noch einmal zum insularischen Beobachter unter 50° NBr. zurück. Er bekommt einen guten Himmelsglobus und bedient sich desselben bei seinen Beobachtungen.

Damit der Globus mit dem Firmament über ihm harmonire, richtet er den Nordpol desselben so zum Polarstern, daß sein Auge, wäre die Axe des Globus eine enge Glasröhre, vom Südpol aus durch die Röhre den Polarstern sehen würde. Da ihm der Polarstern 50° über dem Nordhorizont steht, so muß er also den Nordpol des Globus auch 50° über dessen Nordhorizont stellen. Er richtet sich hierbei nach den Gradzahlen des Messingmeridians seines Globus, welcher Meridian in der Richtung der Mittagslinie steht.

1. Ist nun der Globus so gestellt, so kreisen, wenn man denselben um seine Axe bewegt, die Sterne, welche auf dem Tagekreise von 50° Norddeclination verzeichnet sind, unter den obersten Punkt des Messingmeridians weg. Dieselben Sterne ziehen am Firmamente von O. gen W. über den Scheitel des Beobachters. Steht ihm um 8 Uhr ein Stern a überm Kopfe, so kann er durch den Globus bestimmen, daß der Stern b, welcher 30° in O. von a verzeichnet ist, um 10 Uhr in seinen Zenith kommen werde.

2. Am richtig nach der Polhöhe gestellten Globus kann derselbe Beobachter abnehmen, welche Sterne ihm nicht untergehen, nämlich die, welche 50° und weniger vom Nordpol entfernt culminiren, diejenigen, welche der Tagekreis umfaßt, dessen Peripherie den Nordpunkt seines Horizonts berührt, der Tagekreis, dessen Declination gleich der Aequatorhöhe seines Orts [18b]). Er kann es z. B. verfolgen, wie der Stern

---

18b) Dieser Tagekreis, nicht der nördliche Polarkreis, hieß bei den Alten, nach Geminus (66 n. Chr.) der arktische; er ist „der größte von den immer sichtbaren Kreisen, der den Horizont in einem Punkte (dem Nordpunkte) berührt und oberhalb der Erde ist." „Für unsre Gegend", sagt Geminus, „wird er von dem vordersten Fuß des großen Bären beschrieben. Je weiter man nach Norden geht, desto größer wird der arktische Kreis." Ukert 2, 143. Sonach wäre der arktische Kreis auf dem Aequator ein Punkt, der Nordpol; auf dem nördlichen Wendekreise fiel er mit dem nördlichen Polarkreise, auf dem nördlichen Polarkreise mit dem nördlichen Wendekreise zusammen, auf dem Pole aber mit dem Aequator und Horizont. Unter 45° Nordbreite geht dieser arktische Kreis durch den Zenith, dort culminirt derselbe Stern einmal im Zenith, das zweite Mal im Nordpunkte des Horizonts. Am Himmelsglobus läßt sich alles Dies klar zeigen.

Megrez im großen Bären, von 58° Norddeclination, einmal 90° — 58° d. i. 32° in S. des Polarsterns culminirt (obere Culmination), das zweite Mal 32° jenseit des Polarsterns (untere Culmination).

3. Der insulariſche Beobachter findet, bei Vergleichung der Sterne ſeines Himmelsgewölbes, welche er in einem beſtimmten Moment ſieht, mit den Sternen des Globus, daß er wirklich die Sterne der halben Himmelskugel ſieht. Steht z. B. der Stern Etanin in ſeinem Zenith und er bringt denſelben Stern unter den Meridian ſeines Globus, ſo ſieht er in dem Augenblicke genau den halben Thierkreis und den halben Aequator überm Horizont, da ihm ♎ auf-, ♈ untergeht, welche 2 Punkte 180° von einander entfernt ſind. Es iſt alſo keine Täuſchung, wenn ihm das Firmament als eine Halbkugel erſcheint; was über dem Horizont ſeines Thurms, iſt auch über dem Horizont ſeines Globus.

4. Wie bei der bezeichneten Stellung des Globus die Sterne, welche 40° Süddeclination und darüber haben, nicht über den künſtlichen Horizont heraufkommen, ſo gehen ſie dem Beobachter auch nicht am Himmel auf [18c]).

5. Zwiſchen den nicht untergehenden Sternen von 40 und mehr Grad Norddeclination und den nicht aufgehenden von 40° und mehr Süddeclination kreiſen die auf- und untergehenden. Der Globus zeigt, wie Sterne des Aequators in O. auf-, in W. untergehen und einen Halbkreis beſchreiben. Die Sterne im N. des Aequators gehen mehr nach N. auf und unter, beſchreiben mehr als einen Halbkreis; die Sterne im S. des Aequators gehen mehr nach S. zu auf und unter, beſchreiben weniger als einen Halbkreis.

6. Die Sonne geht in den Aequinoctien mit ♎ und ♈ in O. auf, in W. unter, beſchreibt einen Halbkreis, culminirt im Aequator 40° hoch.

Den 21. Juni geht ſie mit ♋ c. 38° in N. vom Oſt- und Weſtpunkte auf und unter, culminirt 40° + 23½° = 63½° hoch, beſchreibt mehr als einen Halbkreis.

Den 21. December geht ſie mit ♑ c. 38° in S. vom

18c) Der antarktiſche Kreis des Geminus (ſiehe die vorige Anm.) liegt unter dem Horizont, einzig deſſen Südpunkt berührend, und umfängt die für einen Beobachter nicht aufgehenden Sterne. Nur für den Beobachter auf dem Pol würde arktiſcher und antarktiſcher Kreis mit dem Aequator und Horizont zuſammenfallen; für den Bewohner des nördlichen Polarkreiſes iſt der ſüdliche Wendekreis antarktiſcher Kreis; für den Bewohner des nördlichen Wendekreiſes iſt es der ſüdliche Polarkreis.

Oſt- und Weſtpunkte auf und unter, culminirt $40° — 23\frac{1}{2}° = 16\frac{1}{2}°$ hoch und beſchreibt weniger als einen Halbkreis.

7. Ein Zifferblatt mit zweimal 12 Stunden iſt am Nordpolende der Axe ſo angebracht, daß ſich der Zeiger in derſelben Zeit als die Kugel einmal ganz herumdreht. In der Zeit, daß 15° des Aequators durch den Meridian gehen, rückt er eine Stunde. Durch dieſen Zeiger kann ich angeben, wie viel Stunden ein Stern oder die Sonne an einem beſtimmten Tage über dem Horizont iſt. Am 21. März z. B. ſteht die Sonne im ♈. Man ſtelle den Zeiger, wenn der ♈ im Oſtpunkte vom Horizont des Globus, auf 12, ſo wird derſelbe auf 6 ſtehen, wenn ♈ unterm Meſſingmeridian culminirt, auf 12, wenn ♈ im Weſtpunkte wieder in den Horizont tritt. So braucht die Sonne am 21. März 6 Stunden vom Aufgange bis zur Culmination, 6 Stunden von der Culmination bis zum Untergange, der Tag iſt 12 Stunden lang.

§. 35.

2) Dreifache Art, den Ort der Geſtirne zu beſtimmen:
1. nach Declination und Rectaſcenſion,
2. nach Breite u. Länge,
3. nach Höhe und Azimuth.

Zur Veranſchaulichung der Arten, wie man den Ort der Geſtirne auf der Himmelskugel beſtimmt, diene Fig. 6 Taf. VI.[18d]). Die kleinere Kugel ſtellt die Erdkugel vor, welche von der ihr concentriſchen Himmelskugel umgeben iſt; jene ſollte, ihrem wahren Verhältniß zur Himmelskugel gemäß, als ein Punkt dargeſtellt ſein (§. 41). N. S bezeichnen den Nordpol und Südpol der Weltaxe N S, deren Theil die Erdaxe n s. a w q der Erdäquator iſt vom Himmelsäquator A W Q concentriſch umgeben. K K′ ſei der nördliche himmliſche, k k′ der entſprechende irdiſche Wendekreis; P P′ ſei der himmliſche, p p′ der irdiſche Polarkreis. Der Beobachter ſei in z; Z iſt ſein Zenith, N ſein Nadir, Z N die Axe ſeines Horizonts H R. Die Punkte W. und O., in welchen ſich Aequator und Horizont, als zwei größte Kreiſe, ſchneiden und hälften, ſind die Punkte Weſt und Oſt. Durch die Weltpole N und S ſind Declinationskreiſe gezogen, wie durch die Erdpole n und s Erdmeridiane. Unter den Declinationskreiſen ſtellt der äußerſte N H S R N, da er zugleich durch das Zenith geht, einen Verticalkreis und zwar den Meridian vor (§. 8). Die Linie H R, in welcher der Meridian und der Horizont ſich ſchneiden, iſt die Mittagslinie, deren Süd-Endpunkt in R, der Nord-Endpunkt in H. —

18d) Sie iſt mit geringen Modificationen aus Littrow's „theoretiſcher Aſtronomie" entlehnt.

E K′ bezeichne die Ekliptik, deren N. Pol im nördlichen Polarkreiſe in E. Der Punkt V, in welchem der Aequator und die Ekliptik ſich ſchneiden, iſt der Frühlingspunkt (♈), welchem diametral gegenüber der Herbſtpunkt (♎) liegt. E B L ein Breitenkreis, N B Q′ ein Declinationskreis, Z B R′ ein Verticalkreis.

Der Ort des Sternes B kann nur auf 3 Weiſen beſtimmt werden, je nachdem man die Weltaxe, die Axe des Thierkreiſes oder die Axe des Horizonts zu Grunde legt.

1. Von der erſten Weiſe war ſchon §. 13 ꝛc. die Rede. Man legt die Weltaxe zu Grunde mit ihrem Nord- und Südpole, den Abweichungskreiſen (Declinationskreiſen, Himmelsmeridianen im weitern Sinne), welche die Weltaxe zum Diameter haben; dem Himmelsäquator, dieſem von beiden Polen gleich weit entfernten, die Weltaxe rechtwinklicht ſchneidenden größten Kreiſe, und den ihm ∥ gezogenen, nach beiden Polen zu abnehmenden Tagekreiſen. Nun beobachtet man a. die Abweichung (Declination) eines culminirenden Sterns, d. i. den Bogen ſeines Abweichungskreiſes von dem Punkte, wo er in dieſem Kreiſe ſteht, bis zum Aequator. Der Stern hat nördliche oder ſüdliche oder keine Abweichung, je nachdem er in N. oder S. des Aequators oder im Aequator ſelbſt ſteht.

   Dann beobachtet man b. die gerade Aufſteigung (Rectaſcenſion) des Sterns, d. i. die Größe des Aequatorbogens vom ♈, in welchem der Frühlingskolur, dieſer erſte Declinationskreis, den Aequator ſchneidet, gen O. bis zu dem Punkte, in welchem der Aequator vom Declinationskreiſe des Sterns geſchnitten wird. Taf. VI. Fig. 6. Die nördliche Declination des Sterns B wird durch den Bogen Q′B ſeines Declinationskreiſes N B Q′ gemeſſen, ſeine Rectaſcenſion durch den Bogen Q′V, d. i. durch den Bogen des Aequators vom Frühlingspunkt V oſtwärts bis zu dem Punkte, in welchem der Declinationskreis des Sterns den Aequator ſchneidet [18e]).

18e) Zur Beobachtung der Rectaſcenſion „ſtellt man die Sternuhr (§. 16. Anm. 9c) ſo, daß ſie ihre 24 Stunden in dem Augenblick zu zählen anfängt, wo der ♈ culminirt. Die Zeit, die ſie dann bei der Culmination eines jeden Sterns zeigt, gibt, nach dem oben (§. 16) gedachten Verhältniß in Bogen verwandelt, das, was man ſeine Rectaſcenſion nennt.“ Den Punkt ♈ im Aequator beſtimmt man aber durch genaue Beobachtungen der Sonnenculmination

Alle Sterne, durch welche derſelbe Meridian geht, haben gleiche Rectaſcenſion; alle auf demſelben Tagekreiſe gleiche Declination.

Durch Declination und Rectaſcenſion iſt der Ort eines Sterns beſtimmt, es iſt der Punkt, wo ſein Declinationskreis und ſein Tagekreis ſich ſchneiden.

Z. B. der Stern Megrez im großen Bären. Seine Norddeclination beträgt c. 58°, ſeine Rectaſcenſion 180°. Der Stern Rigel im Orion hat c. 8° Süddeclination, bei 75° Rectaſcenſion u. ſ. w. Der weſtlichſte Stern im Gürtel des Orion hat 0° Declination, bei 80° Rectaſcenſion.

2. Legt man die Axe des Thierkreiſes zu Grunde und beſtimmt den Ort des Sterns durch Breitenkreiſe und Parallelkreiſe (§. 28). Die Breite eines Sterns iſt der Bogen ſeines Breitenkreiſes von dem Punkte, wo der Stern in dieſem Kreiſe ſteht, bis zur Ekliptik. Sie iſt nördlich oder null (in der Ekliptik) oder ſüdlich. Länge eines Sterns iſt der Bogen der Ekliptik von 0° ♈ gen O. bis zu dem Punkte, wo ſein Breitenkreis die Ekliptik ſchneidet. Sie wird nach Zeichen (zu 30°) und Graden gezählt. Der Stern B ſteht im Breitenkreiſe EBL, deſſen Bogen BL die N. Breite des Sterns, ſeine nördliche Entfernung von der Ekliptik mißt; VL, der Bogen der Ekliptik vom Frühlingspunkte V bis L, bis zu dem Punkte, wo ſein Breitenkreis die Ekliptik ſchneidet, mißt ſeine Länge.

Durch Länge und Breite iſt der Ort eines Sterns beſtimmt, es iſt der Punkt, wo ſein Breitenkreis und ſein Parallelkreis ſich ſchneiden.

Z. B. Megrez hat 58° NBr. 6 Z(eichen) = 180° Länge. Regulus hat 0° Breite, 4 Z. 27° = 147° L. Sirius hat c. 39° SBr., und 3 Z. 10° = 100° L. Die Sonne hat keine Breite.

3. Legt man die Axe des Horizonts (vom Nadir zum Zenith) zu Grunde, Verticalkreiſe, welche dieſe Axe zum Durchmeſſer haben, den Horizont, als einen größten Kreis, deſſen Ebene gleich entfernt von Nadir und Zenith die Axe rechtwinklicht ſchneidet,

---

zur Zeit der Frühlingsnachtgleiche. Trifft dann der Mittelpunkt der culminirenden Sonne in einen Punkt des (ſchon bekannten) Aequators, ſo iſt dieſer Aequatorpunkt der Frühlingspunkt ♈. Vgl. §. 71.

und welchem Höhenkreise (Almucantharats) # laufen. (Siehe §. 5.)

Höhe eines Sterns ist der Bogen seines Verticalkreises vom Punkte, wo der Stern den Kreis schneidet, bis zum Horizont.

Azimuth eines Sterns ist der Bogen des Horizonts vom Meridian in O. oder in W. bis zum Punkte, wo der Verticalkreis des Sterns den Horizont schneidet. Oestliches und westliches Azimuth. Taf. VI. Fig. 6. Der Stern B steht in dem Verticalkreise Z B R'; der Bogen R'B mißt seine Höhe; der Bogen R'R aber sein (westliches) Azimuth, d. i. den Bogen des Horizonts vom S. Punkt bis zum Punkt, in welchem der Verticalkreis des Sterns den Horizont schneidet.

Höhe und Azimuth bestimmen (jedoch nur für einen bestimmten Ort und Moment) den Ort des Sterns, es ist der Punkt, wo sein Verticalkreis und sein Höhenkreis sich schneiden. [19]).

§. 36. 3) Symmetrien des Jahres nach Zeit und Ort.

Nachdem die Begriffe von Abweichung und gerader Aufsteigung festgestellt sind, ist folgender Ueberblick verständlich vom

Lauf der Sonne vom 20. März 1808 bis zum 20. März 1809.

Für Berlin berechnet von Bode.

Monat.	Aufgang.	Untergang.	Zeichen.	Abweichung.	Gerade Aufsteigung.
Den 20. März	6 Uhr	6 Uhr 1′	0° ♈	0° N	0°
Den 20. April	4 57′	7 4′	1 ♉	11° 32′	28° 3′
Den 20. Mai	4 6′	7 55′	2 ♊	20° 12′	57° 57′
Den 21. Juni	3 42′	8 18′	3 ♋	23° 27′	90° 49′
Den 22. Juli	4 5′	7 54′	4 ♌	20° 6′	122° 31′
Den 22. August	4 58′	7 1′	5 ♍	11° 27′	151° 14′
Den 22. Sept.	6	5 59′	6 ♎	0° S	179° 17′
Den 23. October	7 2′	4 57′	7 ♏	11° 47′	208° 44′
Den 22. Nov.	7 54′	4 5′	8 ♐	20° 10′	237° 50′
Den 21. Dec.	8 18′	3 42′	9 ♑	23° 27′	272° 47′
Den 20. Januar	7 55′	4 5′	10 ♒	20° 9′	302° 16′
Den 19. Febr.	6 59′	5 2′	11 ♓	11° 19′	332° 32′
Den 21. März	6	6 1′	0° ♈	0°	359° 30′

19) Hat ein Astronom den Ort eines Fixsterns auf eine der drei angegebenen Weisen bestimmt, so trägt man den Stern hiernach auf den Himmelsglobus auf. Folgt man der Bestimmung durch Declination und Rectascension, so erhält der Globus die

Bemerke:

1. Sowie vom 21. März bis zum 21. Juni mit jedem Monat die Tage länger werden, die Nordabweichung von 0° bis 23° 27′ zunimmt, ganz so werden vom 21. Juni bis zum 22. September die Tage kürzer mit jedem Monat, und gleichmäßig geht die Norddeclination von 23° 27′ auf 0° zurück.
2. Wie vom 22. September bis zum 21. December die Tage mit jedem Monat kürzer werden, die Südabweichung von 0° bis auf 23° 27′ steigt, ganz so werden vom 21. December bis zum 21. März die Tage mit jedem Monat wieder länger, die Südabweichung geht von 23° 27′ auf 0° zurück.[20a])
3. Die Nordabweichungen in den 6 Frühlings- und Sommermonaten (vom 21. März bis zum 21. Sept.) entsprechen also ganz den Südabweichungen in den 6 Herbst- und Wintermonaten (vom 23. Sept. bis zum 21. März). Es ist nämlich die Abweichung:

am 21. Juni und am 21. December	23° 27′
im Mai u. Juli; im November u. Januar c.	20° 9′
im April u. August; im October u. Febr. c.	11° 30′
am 20. März und 22. September	0°

4. Ist an einem Tage die Nordabweichung so groß als die Südabweichung an einem zweiten Tage, so ist der Tag des ersteren so lang als die Nacht des zweiten, und umgekehrt. Z. B. am 21. Juni ist die Nordabweichung

---

Weltpole, Declinations- und Tagekreise; folgt man der Bestimmung nach Länge und Breite, so gibt man ihm die Axe der Ekliptik, und Längen- und Breitenkreise. Auch sucht man wol beiden Bestimmungen zugleich zu folgen. Folgt man endlich der Bestimmung durch Höhe und Azimuth, so erhält der Globus das Zenith und Nadir des Beobachters, welcher die Sterne bestimmt hat, zu Polen seiner Axe. Letztere Bestimmung gilt aber nur für einen bestimmten Zeitpunkt.

20a) In der Zeit da die Tage auf der nördlichen Halbkugel der Erde zunehmen — vom 21. December bis zum 21. Juni — sind die Abendweiten der Sonne größer als ihre Morgenweiten, entsprechend ist dann die Zeit von der Culmination bis zum Untergang der Sonne etwas länger als die Zeit vom Aufgang der Sonne bis zu ihrer Culmination. Umgekehrt verhält sich's vom 21. Juni bis zum 21. December, da die Tage abnehmen. Die Erklärung hiervon ist §. 31, 1 gegeben. Nur in den beiden Solstitien ist der Vormittag so lang als der Nachmittag. Die angegebenen Symmetrien finden sich in den Tages- und Jahreszeiten jedes Punktes der Erde, seine Breite und die davon abhängenden Tageslängen seien, welche sie wollen.

$23^0\ 27'$, am 21. Dec. ist die Südabweichung $23^0\ 27'$; am erstern Tage geht die Sonne auf um 3 Uhr 42′, unter um 8 Uhr 18′. Am zweiten geht die Sonne unter um 3 Uhr 42′, auf um 8 Uhr 18′. Ebenso vergleiche man den 20. Mai und den 22. Juli mit dem 22. November und 20. Januar, den 20. April und den 22. August mit dem 23. October und 19. Februar. Die Summe der Tageslängen je 2 einander entsprechender Tage (eines vom Sommer-, des zweiten vom Winterseemester) muß daher 24 Stunden sein. So ist z. B.

die Tageslänge	am 21. Juni	16 St. 36′
	am 21. December	7 St. 24′
	zusammen	24 Stunden.

II. Die Erde in Bewegung[20b]). System des Copernicus.

A. Die Erde eine sich um ihre Axe drehende Kugel.

§. 37. Gestalt der Erde.

Wir wissen, daß die Erde auf einer unabsehbar weiten Ebene oder auf dem Meere als eine Kreisfläche erscheint, auf deren Peripherie (dem Horizont) das Himmelsgewölbe ruht. Nach Homer war sie eine vom Ocean umflossene Scheibe; aber schon bei Indern und Griechen trat die Lehre hervor, sie sei eine Kugel[20c]). Für diese Lehre haben wir jetzt folgende genügende Beweise:

1. Stehe ich am Ufer des Meeres und sehe ein Schiff abfahren, so verliere ich, wenn es sich weit entfernt, zuerst seinen untern Theil, zuletzt die Spitzen seiner Masten aus den Augen. Wäre das Meer ganz horizontal, so

---

20b) Wir werden im Verfolg 3 verschiedene Bewegungen der Erde betrachten: 1) die 24stündige um ihre Axe (§. 38); 2) die jährliche um die Sonne (§. 52 ꝛc.); 3) die Kreisung der Erdpole, welche sich aus Kreisung der Weltpole um die Pole der Ekliptik ergibt, und in Zeit von 25,800 Jahren, dem großen platonischen Jahre, den ganzen Kreis beschreibt (§. 76).

20c) Der Okeanos war dem Homer ein Fluß (ποταμὸς). Pythagoräer, Plato, Aristoteles, die Stoiker u. A. nahmen die Kugelgestalt der Erde an, die Epikuräer nicht. Plinius 2, 65. sagt hierüber: Ingens hic pugna literarum contraque vulgi; circumfundi terrae undique homines, conversisque inter se pedibus stare etc. . . . . Eadem est causa, propter quam e navibus terra non cernatur e navium malis conspicua.

würden wir das ganze Schiff so weit sehen, als unsere Augen tragen.

Siehe die Taf. II. Fig. 4. Das Auge des Beobachters sei in a. Das Schiff in 1 wird er ganz sehen, vom Schiffe 2 nur die Flagge, das Schiff in 3 gar nicht [20d]).

2. Wäre die Erde eine horizontale Fläche, so müßte die aufgehende Sonne sie ganz mit einem Male bescheinen. Wir wissen aber, daß die Sonne an den uns gegen O. gelegenen Orten früher, an den uns gegen W. gelegenen später aufgeht als bei uns. (S. §. 53.)
3. Wir werden sehen, daß eine Mondfinsterniß entsteht, wenn die von der Sonne beschienene Erdkugel ihren Schatten auf den Mond wirft. Und dieser Erdschatten — die Silhouette der Erde auf der Vollmondsscheibe — ist immer rund. Aber nur eine Kugel wirft bei jeder Stellung gegen das Licht einen runden Schatten.
4. Indem Magelhaens (1519), Drake (1577) und viele Andere auf dem Weltmeere immer gen W. fuhren — so weit es das feste Land erlaubte — kamen sie von O. her wieder zu dem Punkte zurück, von welchem sie ausgelaufen waren. Z. B. vom Cap der guten Hoffnung aus fuhr man um Südamerika herum durch das große Weltmeer und den indischen Ocean zum Cap zurück. Und umgekehrt. Eine solche Umschiffung der Erde ist nur möglich, wenn sie eine Kugel ist [20e]).

---

20 d) Wegen Rundheit der Erde sieht man im Sommer aus weiter Ferne nur die Schneegipfel der Alpen, nicht den unbeschneiten Fuß. Ein 6000′ hoher Berg der Küste ist den Schiffern etwa 21 Meilen weit sichtbar. „Rechnet man, daß Gegenstände bei einem Sehwinkel, der kleiner als eine Minute ist, unkenntlich werden," so müßte dieser Berg 860 Meilen weit zu sehen sein, hinderte die Kugelgestalt der Erde nicht.

20 e) Beobachtungen der Gestirne, wenn man von N. gen S. reist, beweisen auch die Kugelgestalt der Erde. Vgl. §. 42. Zu den wichtigsten Weltumsegelungen gehören die von

Magelhaens	1519—1522	Wallis, Carteret	1766—69
M. selbst blieb auf einer der Philippinen.		Bougainville	1766—69
Franz Drake	1577—80	Cook	1768—71
Spilberg	1614—17		1772—75 mit J. Reinhold u. Georg Forster.
van Schouten	1615—17		1776—79
Dampier	1683—91, 1699—1701, 1708—11	La Peyrouse	1787
		Vancouver	1790—95
Roggewein	1721—23	Peron und Freycinet	1800—1804
Anson	1740—44	Krusenstern	1803—1806
Byron	1764—66	Duperré	1822—1825.

5. Auf jedem Punkt der Erde, wo die Aussicht unbeschränkt ist, wie z. B. auf dem Meere, erscheint der Abschnitt der Erde, welchen wir übersehen, der Horizont, immer als ein Kreis, welcher sich für einen bestimmten Ort in dem Maße erweitert, als wir von dem Orte, etwa in einem Luftballon, senkrecht aufsteigen (§. 41). Aber „nur die Kugel hat die Eigenschaft, daß jeder Abschnitt derselben durch einen Kreis begrenzt wird, und daß wir ein um so größeres Stück derselben überblicken, je weiter wir uns von derselben entfernen."
6. Die teleskopische Beobachtung lehrt, daß die Planeten rund sind, was die Meinung, die Erde sei eine Kugel, bestätigt.

§. 38.

Axenbewegung der Erde. Erdaxe. Pole. Aequator. Parallelkreise. Meridiane.

Copernicus lehrte: Es bewegt sich nicht die Himmelskugel binnen 24 Stunden um die Erde, sondern diese dreht sich um ihre Axe binnen 24 Stunden. Wir bemerken die Bewegung der Erde nicht, daher meinen wir, die Sterne umkreisen uns von O. gen W., während wir uns selbst wirklich auf der von W. gen O. kreisenden Erde unter den unbeweglichen Sternen fortbewegen. So scheint es Dem, welcher auf einem Flusse fährt, als kämen ihm die Bäume am Ufer entgegen und bewegten sich an ihm vorüber [21]). Bewegte sich die Erde nicht um ihre Axe, bewegte sich vielmehr das ganze Firmament um die Erde, so wäre es unbegreiflich, wie die unzähligen kleinen und großen, näheren und entfernteren Himmelskörper, mit unerhörter, nach Maßgabe ihrer Entfernungen sehr verschiedener Geschwindigkeit die Erde so umkreisen könnten, daß sie ihre gegenseitigen Stellungen unverändert behielten und alle die Umkreisung genau in derselben Zeit, binnen 24 Stunden, vollendeten. Innerhalb derselben 24 Stunden würde der Mond c. 326000 Meilen, die Sonne c. 130 Millionen, der Uranus 2400 Millionen Meilen zurücklegen; der Mond in jeder Minute 227 Meilen, die Sonne 90000, der Uranus nahe 2 Millionen Meilen. Hierzu kommt, daß sich die Himmelskörper um die

21) Copernicus führt schon den Vers der Aeneide an: „Provehimur portu, terraeque urbesque recedunt." Quoniam fluitante sub tranquillitate navigio, cuncta quae extrinsecus sunt moveri cernuntur a navigantibus, ac vicissim se quiescere putant cum omnibus quae secum sunt. Indirect wird die Axenbewegung der Erde bestätigt durch die Beobachtung: daß die Schwerkraft vom Aequator nach den Polen zu abnimmt, die Erde an den Polen abgeplattet ist (§. 47), und andere Himmelskörper, insbesondere die Planeten, sich um ihre Axen bewegen (§. 95).

Erde bewegen müßten, welche dieſe an Größe weit überträfen, wie die Sonne, Jupiter, Saturn ꝛc.

Die Erdaxe iſt der Durchmeſſer der Erdkugel, um welchen ſie ſich bewegt.

Nord- und Südpol ſind die beiden Enden der Erdaxe.

Aequator iſt der größte Kreis der Erdkugel, welcher von beiden Polen gleich weit abſteht, und deſſen Ebene die Erdaxe ſenkrecht ſchneidet.

Meridiane (Erd-) ſind größte Halbkreiſe der Erdkugel, deren Durchmeſſer die Erdaxe iſt.

Parallelkreiſe ſind dem Aequator gleichlaufende, nach beiden Polen zu abnehmende Kreiſe. Zu ihnen gehören die im folgenden §. zu erwähnenden Wendekreiſe und Polarkreiſe. Die Meridiane ſchneiden alle Parallelkreiſe und den Aequator ſenkrecht.

Ein Erdmeridian geht (nach Copernicus) bei der 24ſtündigen Axendrehung der Erde unter allen Himmelsmeridianen weg [21a]).

Ohne die ſcheinbare Bewegung der Sterne wüßten wir gar nicht um die wahre Bewegung der Erde.

1. Nikolaus Copernicus, geboren zu Thorn den 19. Februar 1473, ſtarb 1543. Er ſtudirte in Leipzig, Wien und Krakau (hier ward er Doctor der Medicin), dann unter Dominicus Maria in Bologna. Im Jahre 1500 lehrte er in Rom; nach Preußen zurückgekehrt, erhielt er ein Canonicat in Frauenburg, wo er bis an ſeinen Tod blieb. Um das Jahr 1507 ſchon von der Wahrheit ſeiner Anſicht überzeugt, vollendete er ſpät ſein großes Werk „de revolutionibus orbium caelestium," im Jahre 1530; aber erſt 1543 ward es zu Nürnberg gedruckt, der Verfaſſer erhielt ein Exemplar in ſeiner

---

21a) Durch eine Armillarſphäre, in deren Axenmitte ein kleiner (concentriſcher) Erdglobus angebracht iſt, zu verſinnlichen. Man ſtecke einen metallenen Stift in der Richtung des Erdradius etwa in den mit 0° bezeichneten Punkt des Erdäquators. Bewegt man nun — der alten Anſicht gemäß — die äußere Himmelsſphäre von O. gen W., während der kleine Erdglobus unbeweglich bleibt, ſo geht ein Declinationskreis (Himmelsmeridian) nach dem andern über den Erdmeridian weg, welcher 0° des Aequators ſchneidet. Umgekehrt bewege man — nach Copernicus' Anſicht — die kleine Erdkugel von W. gen O., ſo wird derſelbe Erdmeridian unter allen Himmelsmeridianen paſſiren. Der durch den Stift repräſentirte Aſtronom würde bei der Kreiſung des Erdglobus dieſelben Bewegungen des Himmels wie der einzelnen Sterne ſehen, als bei der erſteren Kreiſung des Himmelsglobus ſelbſt. Die §§. 39. 40. 42. ſind durch daſſelbe Modell mit ſolchen Stiften zu erläutern.

Sterbestunde. Noch ehe sein Werk erschien, ward die neue Lehre durch einen Bericht des wittenberger Professors Georg Rhaeticus bekannt, welcher 1539 seine Professur in Wittenberg niederlegte und zu Copernicus reiste, um sein System kennen zu lernen. In jenem Berichte schreibt Rhaeticus: „Mein Lehrer (Copernicus) war weit davon entfernt, die Meinungen der alten Philosophen schnell zu verwerfen, und nur gewichtige Gründe, nur unwiderstehliche Thatsachen, gewiß aber nie die Liebe zu Neuerungen konnten ihn zu einem solchen Schritte bewegen. Seine Jahre, der Ernst seines Charakters, seine tiefe Gelehrsamkeit und der Edelsinn seines großmüthigen Geistes entfernten ihn sehr weit von einem solchen Hange, der ... Jenen angehört, die sich auf ihre kleinen Kenntnisse Großes einbilden, τῶν μέγα φρονούντων ἐπὶ θεωρίᾳ μικρῇ, wie Aristoteles sagt." Keppler urtheilt über Copernicus: Vir fuit magni ingenii, et, quod in hoc exercitio magni momenti est, animo liber. — Copernicus führte in seinem Werke alle ihm bekannten Stellen der Alten an, in welchen die Bewegung der Erde behauptet wird. „Der gute Mann," sagt Lichtenberg, „mußte sich also so viel Mühe geben, zu beweisen, daß er nicht der Erste gewesen sei, als mancher Neuerer bei dieser Gelegenheit würde angewendet haben, das Gegentheil für sich darzuthun." [21α]).

Einige jener Stellen der Alten anzuführen, so lehrte, wie Diogenes Laertius erzählt, der Pythagoräer Philolaus, ein Zeitgenosse Plato's, zuerst die Axenbewegung der Erde [21β]), nach Andern war Hicetas von Syrakus

---

21α) Copernicus legte eine Wasserkunst an, und ward erwählt, das preußische Münzwesen zu reguliren. Er beobachtete streng drei Lebensregeln, die er sich zur Richtschnur gesetzt. Erstens vor allen Dingen seine gottesdienstlichen Geschäfte abzuwarten; zweitens keinem Armen, der von ihm als Arzt Hülfe verlangte, seinen Beistand zu versagen; und drittens alle übrige Zeit dem Studiren zu widmen. Die Armen, erzählt Gassendi, haben ihn fast angebetet. Lichtenberg's Schriften V, 173.

21β) Der Franzose Bouillaud nannte daher seine Darstellung des copernicanischen Systems: Astronomia philolaica. Im Decret der Congregazione dell' Indice vom 5. März 1616 wird Copernicus' Weltsystem: falsa doctrina Pythagorica divinae scripturae omnino adversans genannt und verboten; dasselbe Werk, auf dessen Publication ein Cardinal (Schonberg) drang, und welches einem Papst (Paul III.) gewidmet war. Gegen die Verwechselung des philolaischen Systems mit dem des Copernicus schrieb Böckh.

Urheber dieſer Anſicht. Cicero (Acad. quaest. 4, 39) ſagt: Hicetas Syracusius, ut ait Theophrastus, caelum, solem, lunam, stellas, supera denique omnia stare censet, neque praeter terram rem ullam in mundo moveri, quae cum circum axem se summa celeritate convertat et torqueat, eadem effici omnia quasi stante terra caelum moveretur. Nach Plutarch (de plac. phil. 3, 13) waren Heraclius Ponticus, Ekphantus und Ariſtarch von Samos (260 vor Chr.) derſelben Anſicht. Ebenſo ſagte Brahmagupta der Inder: „die Sternenſphäre ſei feſt, und die ſich um ſich bewegende Erde erzeuge ſo das tägliche Auf- und Untergehen der Planeten; die Erde ziehe die Dinge an, wie ein Magnet Eiſen.“ Auch der Inder Aryabatta, der um das Jahr 1320 lebte, lehrte die Axenrotation der Erde.

§. 39. Fortſetzung. Irdiſche Wendekreiſe und Polarkreiſe.

Wie beſtimmte man aber die Lage der Erdaxe, des Erdäquators ꝛc.? Die genaue Beobachtung des Himmels und ſeiner Geſtirne belehrte uns über die Erde — über ihre Geſtalt, Größe, Bewegung u. ſ. w.

Die Pole des Himmels lehrten die Pole der Erde und ſomit die Erdaxe finden. Senkrecht unter dem unbeweglichen Polarſtern liegt der Nordpol der Erde.

Der Parallelkreis der Erde, welcher ſenkrecht unter den Sternen des Himmelsäquators und unter der Sonne in den Aequinoctien weggeht, iſt der Erdäquator.

Der nördliche Parallelkreis, über welchen die Sonne am 21. Juni ſenkrecht hinweggeht und dann wieder ſich nach S. wendet, iſt der nördliche Wendekreis; der ſüdliche Parallelkreis, über welchen die Sonne am 21. Dec. ſenkrecht hinweggeht und dann ſich wieder nach N. wendet, iſt der ſüdliche Wendekreis der Erde; richtiger nach Copernicus: Die irdiſchen Wendekreiſe kreiſen ſelbſt an den zwei beſtimmten Tagen ſenkrecht unter der Sonne, und zu jeder Zeit ſenkrecht unter den Sternen der himmliſchen Wendekreiſe. Die irdiſchen Polarkreiſe kreiſen ſenkrecht unter den himmliſchen.

§. 40. Die um ihre Axe rotirende Erdkugel iſt der Himmelskugel concentriſch.

Die über die Erdpole hinaus verlängerte Erdaxe trifft in die Weltpole. Ueber jeden Parallelkreis der Erde gehen ſenkrecht die Sterne eines entſprechenden himmliſchen Tagekreiſes von gleicher Breite (Declination) weg, oder vielmehr der Parallelkreis der rotirenden Erde geht unter den unbeweglichen Sternen jenes Tagekreiſes weg. Ziehe einen Radius der Erde zum Aequator derſelben, ſo trifft er verlängert den

Himmelsäquator; ziehe einen Radius der Erde zum nördlichen Wendekreis derselben, so trifft er verlängert den nördlichen Wendekreis des Himmels u. s. w.

§. 41. Scheinbarer und wahrer Horizont.

Auf jedem Punkte der Erdkugel sieht man bei unbeschränktem Horizont wenigstens die Hälfte der concentrischen Himmelskugel. Dies wird nur dadurch begreiflich, daß sich die Erde wie ein mathematischer Punkt zur Himmelskugel verhält, man könnte sagen: wie eine unendlich kleine Kugel, Taf. II. Fig. 5. Der äußere Kreis stelle einen Himmelsmeridian, der innere, ganz kleine, einen concentrischen Erdmeridian dar, n den Nordpol der Erde, N den Polarstern. Ein Mann in n hätte N im Zenith, die Sterne α, β, die ganz nahe am Himmelsäquator cd, im Horizont. Nun denke man sich den innern Kreis noch unendlich kleiner — als einen Punkt — so fällt der Himmelsäquator in den Horizont des Mannes [21 aa]). So ist's eben auf dem wahren Nordpol der Erde, wofern man sich das Auge in einem Punkt der spiegelglatten Oberfläche des Meeres denkt. Von diesem Punkte überblickte es genau die nördliche Halbkugel des Himmels, deren unterer horizontaler Begrenzungskreis der Himmelsäquator wäre; vom Meere selbst sähe es (mathematisch genau betrachtet) nichts. Erhebt sich aber der Beobachter über die Meeresfläche, so sieht das Auge Meer und Himmel; die kreisförmige Grenze, in welcher sich beide zu berühren scheinen, heißt: der scheinbare Horizont. Dieser begrenzt demnach die Segmente der convexen Erd- wie der concaven Himmelskugel, welche das Auge überblickt; es frägt sich beim scheinbaren Horizont immer nach der Größe jedes dieser Segmente. Ist das Auge auf der Meeresfläche, so ist das Erdsegment ein Punkt, das der Himmelskugel eine Halbkugel; der Horizont ein größter Kreis der Himmelskugel; ist das Auge über der Meeresfläche, so überblickt es mehr als die Halbkugel des Himmels.

Der wahre Horizont ist ein größter Kreis der Him-

---

21 aa) Gesetzt, die Erde stände zum Fixsternhimmel nicht in dem Verhältniß eines mathematischen Centralpunkts zur Peripherie einer unendlich großen Kugel, ihr Meridian verhielte sich etwa zum Himmelsmeridian wie Taf. II. Fig. 6. der innere Kreis zum äußern Kreise. Dann würde ein Beobachter auf dem Nordpol (n) der Erde im Horizonte keineswegs die Sterne c und d des Himmelsäquators, keineswegs die ganze nördliche Halbkugel des Himmels, sondern nur das kleine Segment derselben αNβ sehen. Noch wunderbarer tritt die Unendlichkeit der Sternenwelt entgegen, wenn man hierbei zugleich die Bewegung der Erde berücksichtigt.

melskugel, welcher die Linie vom Zenith zum Nadir des Beobachters im Mittelpunkte der Erd- und Himmelskugel unter rechtem Winkel schneidet. (Fig. 46. Taf. VI. HR, der wahre Horizont des Beobachters auf z, schneidet dessen Axe Z N ꝛc.) Auf dem Nordpol fiele der wahre Horizont mit dem Aequator zusammen, weil seine Axe hier mit der Weltaxe identisch ist; auf jedem Punkte der Erde, außer den Polen, schneidet und hälftet dieser Horizont den Aequator [21b]).

1. Man denke sich im Centrum des hohlen Gottorpschen Himmelsglobus von 11 Fuß Durchmesser die Erde von der Größe einer Erbse, concentrisch mit dem großen Globus. Wiewol der Aequator der Erbse concentrisch mit dem Aequator des Himmelsglobus, würde doch eine Horizontallinie vom Nordpol der Erbse fast genau in den Aequator des Himmelsglobus treffen.
2. Daß der Horizont ein größter Kreis sei, ward so bewiesen. Der Aequator und der Thierkreis sind größte Kreise der Himmelskugel, ihr gemeinschaftlicher Diameter geht vom ♈ zur ♎. Im Moment aber, daß ♈ im Ostpunkte aufgeht, geht ♎ im Westpunkte unter; in diesem Moment ist also die Linie von O. gen W., ein Diameter, welcher den Horizont hälftet, identisch mit der Linie vom ♈ zur ♎, dem gemeinsamen Diameter des Aequators und der Ekliptik. Hat aber der Horizont mit diesen beiden größten Himmelskreisen einen gemeinsamen Diameter, so ist er selbst ein größter Himmelskreis und hälftet die Ekliptik wie den Aequator. Darum steht zu jeder Zeit die eine Hälfte des Aequators über, die andere Hälfte unter dem Horizont, jeder Stern des Aequators, die Sonne in den Aequinoctien 12 Stunden über, 12 Stunden unter dem Horizont. So ist's an jedem Orte der Erde, ausgenommen auf den Polen, wo der Aequator, wie gesagt, mit dem Horizont zusammenfällt. Man stelle die künstliche Himmelskugel, wie man will (nur nicht auf

---

21 b) Zwei Antipoden, deren Augenpunkte in der Oberfläche des Meeres, haben einen gemeinsamen scheinbaren himmlischen und gemeinsamen wahren Horizont; in demselben Moment, da der eine die eine Hälfte der Himmelskugel sieht, sieht der zweite die completirende andere Hälfte. Wären diese Antipoden auf dem Nordpol und Südpol, so wäre der Himmelsäquator ihr gemeinsamer Horizont. Der eine sähe die Nordhälfte der Himmelskugel, der andere die Südhälfte.

einen Pol), immer wird die eine Hälfte des Aequators über, die andere Hälfte unter dem Horizont, die Linie von O. gen W. der gemeinsame Diameter des Horizonts und Aequators sein.

3. Denkt man sich das Auge auf der spiegelglatten Oberfläche des Meeres, so würde es hier, wie gesagt, die halbe Himmelskugel, von der Erdkugel aber nichts sehen; eines aufrecht stehenden Mannes scheinbarer irdischer Horizont, das Segment der Erdkugel, welches er überblickte, würde etwa $\frac{1}{2}$ Meile zum Radius haben. Erhöbe sich der Mann in einem Luftballon senkrecht, so müßte sich sein Gesichtskreis, das ihm übersehbare Segment der Erdkugel, fort und fort erweitern; bei einer Höhe von

100	Fuß	wäre	dessen	Radius	$2\frac{3}{4}$	Meilen,
200	—	—	—	—	$3\frac{7}{8}$	—
300	—	—	—	—	$4\frac{5}{14}$	—
400	—	—	—	—	$5\frac{1}{2}$	—
1000	—	—	—	—	$8\frac{2}{3}$	—
2000	—	—	—	—	$12\frac{5}{10}$	—
3000	—	—	—	—	$15\frac{1}{25}$	—
4000	—	—	—	—	$17\frac{9}{25}$	—
5000	—	—	—	—	$19\frac{3}{5}$	—
6000	—	—	—	—	$21\frac{1}{4}$	—
7000	—	—	—	—	$22\frac{24}{25}$	—
8000	—	—	—	—	$24\frac{1}{2}$	—
9000	—	—	—	—	$26\frac{1}{25}$	—
10000	—	—	—	—	$27\frac{4}{9}$	—
12000	—	—	—	—	$30\frac{1}{10}$	—
14000	—	—	—	—	$32\frac{1}{2}$	—
16000	—	—	—	—	$34\frac{7}{10}$	—
18000	—	—	—	—	$36\frac{4}{5}$	—
20000	—	—	—	—	$38\frac{4}{5}$	—
24000	—	—	—	—	$41\frac{7}{12}$	—

So würde der Luftschiffer, welcher von der Meeresfläche aufstiege, ein wachsend größeres Segment der Erdkugel überblicken; aber in dem Maße, als sich dieses an sich vergrößerte, würde der Sehwinkel, unter welchem er es sähe, kleiner werden; mit andern Worten, die Erdkugel würde ihm, in dem Maße als er sich erhöbe, immer kleiner erscheinen, ihm einen kleinern Raum der Himmelskugel verdecken. Sähe sein Auge, auf der Oberfläche des Meeres im Nordpolpunkte, vom Meere nichts, vom Himmel die nördliche Halbkugel, sodaß der Himmelsäquator, sein scheinbarer himmlischer Horizont,

mit der Peripherie des wahren Horizonts zusammenfiele: so würde es in einer Höhe von 24000 Fuß das vom Parallelkreise von 87° 12′ eingeschlossene Land überblicken, Sterne kämen zum Vorschein, welche unten auf dem Meere unterm Horizont waren, der Beobachter überblickte mehr als die nördliche Halbkugel des Himmels, sein scheinbarer himmlischer Horizont, unter den wahren Horizont „deprimirt", würde vom Tagekreise von 2° 48′ Süddeclination gebildet. Erhöbe er sich endlich in der Richtung der Weltaxe nordpolwärts 50000 Meilen hoch, so hoch als der Mond, so würde er die nördliche Halbkugel der Erde (mit Ausnahme des Landes zwischen dem Aequator und dem Parallelkreise von 1° N.Breite) überblicken, der südliche Tagekreis von 89° S.Breite wäre sein scheinbarer himmlischer Horizont, dessen Durchmesser 2°; diesen kleinen, den Südpol zunächst umgebenden Tagekreis würde ihm die Erde verdecken und ungefähr 4mal so groß als die Mondsscheibe im Durchmesser erscheinen [21c]).

4. Ist die Frage: ob ein Berg von einem andern gesehen werden könne oder nicht, so muß man die Weite der Aussicht, die beiden zugehört, zusammenaddiren; beträgt dann ihre Entfernung von einander weniger als diese Summe, so ist der eine von dem andern zu sehen, beträgt sie mehr, so findet das Gegentheil statt. Z. B. ein Berg von 2000 Fuß Höhe könnte von einem andern von 3000 Fuß gesehen werden, wenn beide nicht 27 Meilen von einander entfernt wären, vorausgesetzt, daß keine Hindernisse die Aussicht beschränken. (Kries.)

§. 42. Sternbeobachtungen vom Aequator bis nahe dem Nordpol.

Bei den Schifffahrten vom Aequator gen N. erfuhr man Folgendes:

Auf dem Erdäquator culminirten die wohlbekannten Sterne des Himmelsäquators im Zenith, dagegen sah man den Polarstern gerade in N. soeben im Horizont; andere nördliche Gestirne, wie der Wagen, Kassiopea ꝛc., standen tief am nördlichen Horizont. Segelte man nun vom Aequator stracks gen N., in der Richtung eines Erdmeridians, so erhob sich allmälig der Polarstern über den Horizont, und

21c) Geminus bemerkte schon, daß man auf der Insel Rhodus den Stern Kanopus am Meeresufer nicht sehe, wohl aber auf einem Berge der Insel. Vergl. Littrow's theoret. Astronomie, S. 47.

mit jedem Grade, daß er sich erhob, sank dagegen südlich ein culminirender Stern des Aequators vom Zenith gegen den Südhorizont um einen Grad. Als sich der Polarstern um 10° erhoben hatte, war der Aequatorstern gerade um 10° von dem Zenithpunkt nach S. zu gesunken; bei 45° Höhe des Polarsterns sank der Aequatorstern 45°. So ging es gleichmäßig fort, immer nach N. zu: der Polarstern sammt allen nördlichen Gestirnen erhoben sich mehr und mehr über den Nordhorizont, die Aequatorsterne neigten sich gleichmäßig dem Südhorizont zu; nördlichere und nördlichere Sterne traten ins Zenith, immer kleiner wurden die Tagekreise der Sterne, welche durch das Zenith gingen. Da schloß man, daß man sich dem Norderdpol immer mehr und mehr nähere, daß auf dem wie unbeweglichen Nordpole selbst der Polarstern im Zenith, die Aequatorsterne im Horizont stehen müßten.

§. 43. Polhöhe und Breite.

Man suchte den Grund dieser Sternbeobachtungen in der Kugelgestalt der Erde.

Mit jedem Grad, daß sich bei der Fahrt vom Aequator stracks zum Nordpole der Polarstern über den Horizont erhebt, die culminirenden Aequatorsterne vom Zenith zum Südhorizont sinken, ist der Schiffer einen Grad der Erdkugel oder $\frac{1}{360}$ eines Erdmeridians nach N. gesegelt. Steht der Polarstern 50° über dem Nordhorizont, culminirt ein Aequatorstern 50° vom Zenith nach dem Südhorizont zu, so ist der Schiffer 50 Erdgrade im N. des Aequators, oder unterm 50sten Grad Nordbreite.

Breite eines Ortes der Erde ist also seine Entfernung vom Aequator nach N. oder S.; genauer: sie ist gleich dem Bogen seines irdischen Meridians vom Orte bis zum Aequator. Dieser Bogen hat eben so viel Grade als der Bogen von einem Sterne, der im Zenith des Orts culminirt, bis zu einem mit ihm culminirenden Aequatorsterne.

Die Polhöhe ist der Breite gleich; wie wir sahen, ist sie die Höhe des Pols (bei uns des Polarsterns) über dem N.Punkte des Horizonts eines Orts.

1. Da man die Declination der Sterne aufs Genaueste bestimmen kann, d. i. ihre Nord- und Südentfernung vom Himmelsäquator, so ist demnach die Breite eines Orts der Erde auch bestimmt, wenn man die Declination der Sterne kennt, welche über den Ort senkrecht weggehen. Gehen Sterne von 50° Norddeclination senkrecht über uns weg, so liegt unser Ort unter 50° Nordbreite.

2. Die Alten bestimmten die Breite der Orte durch Beobachtung der Sonnenhöhe in den Aequinoctien. Man bediente sich dazu des Gnomon. Nehmen wir den einfachsten Fall, daß am 21. März, im Moment da die Sonne im Aequator culminirt, der Schatten des Gnomon gerade so lang wäre als der Gnomon (der Stab) selbst: so bildete sich ein gleichschenklichtes rechtwinklichtes Dreieck, dessen senkrechte Kathete der Stab, die wagrechte der Schatten. Mit dieser letztern bildete die Hypotenuse, d. i. die Linie vom nördlichen Endpunkte des Schattens zum obern Endpunkte des Stabs, welche in ihrer Verlängerung die Sonnenscheibe trifft, einen Winkel von 45°, welcher die Aequatorhöhe mißt. Diesen Fall erwähnt Plinius (H. N. 2, 74, und 6, 39): In parte Venetiae exaequatur umbra Gnomoni, sagt er. Ist die Aequatorhöhe eines Orts aber 45°, so ist der Bogen des Ortsmeridians vom Aequator zum Zenith, welcher Bogen des Orts Breite mißt, 90°—45° d. i. auch 45°, wie dies denn die Breite Venedigs ist. An Orten zwischen dem Parallelkreise von 45° und dem Aequator, wo die Sonne in den Aequinoctien höher culminirt als in Venedig, fand man des Stabes Mittagsschatten kürzer als den Stab, an Orten nördlich von jenem Parallelkreise, wo die Sonne niedriger culminirt, fand man ihn länger. In Rom z. B., unter 42° Nordbreite, war der Schatten in den Aequinoctien um $\frac{1}{9}$ kürzer als der Stab, in Taprobane (Ceylon?) um $\frac{11}{16}$; dagegen war, nach Ptolemäus, diese Schattenlinie in Britannien ungefähr $1\frac{1}{2}$mal so lang als der Stab. Orte, an denen die Schatten, welche zwei gleich lange Stäbe um Mittag in den Aequinoctien warfen, gleich lang waren, — d. i. denen die Sonne in den Aequinoctien gleich hoch culminirte — hatten gleiche Breite, lagen auf demselben Parallelkreise. Hiernach bestimmte Hipparch, daß Byzanz und Massilien gleiche Breite hätten [22]).

---

22) Zu §. 15. 1. Verfolgt man den Halbkreis des Meridians vom N.-Punkt des Horizonts durch das Zenith zum S.-Punkt, so zerfällt er in folgende Bogen:

vom Nordpunkt des Horizonts bis zum N.-Pol: der Bogen der Polhöhe = a

vom N.-Pol bis zum Zenith: der Bogen der Zenithdistanz des Pols = b

vom Zenith bis zum Aequator: der Bogen der Norddeclination des Zeniths, der Nordbreite des Orts = c

§. 44.
Größe eines Meridiangrades, eines Erdmeridians und des Aequators.

Gesetzt, ich beobachtete in Mainz die Polhöhe und fände sie 50°, reiste in der Richtung des Meridians gerade gen S.[23]) und käme nach Karlsruhe, fände da die Polhöhe zu 49°. — Oder ich hätte in Mainz den Abstand eines Aequatorsterns oder auch den Abstand der Sonne vom Zenith am 21. März, da sie im Aequator steht, zu 50° gefunden, in Karlsruhe aber zu 49°. — Oder in Mainz beobachtete ich einen Stern im Zenith, dessen Norddeclination 50°, in Karlsruhe einen, dessen Norddeclination 49°. — Aus den vier Beobachtungen schließe ich, Mainz sei von Karlsruhe, da beide (fast) unter demselben Meridian liegen, um 1° der Erde entfernt. Mäße ich nun aufs Genaueste die schnurgerade Entfernung von Mainz und Karlsruhe, fände sie zu 15 deutschen (oder geographischen) Meilen, so sagte ich: der ganze Meridian hat 360°. 1° = 15 Meilen, also ist die Größe des ganzen Meridians = 360mal 15 oder 5400 Meilen. So groß ist auch der Aequator und jeder größte Kreis der Erde[23a]).

---

vom Aequator bis zum S.-Punkt des Horizonts: der Bogen der Aequatorhöhe = d

Es ist nun Polhöhe = Breite, oder a = c. Da nun

a + b = 90°
c + d = 90° so ist

b = d, die Zenithdistanz des Pols = der Aequatorhöhe.

Unter 45° N.Breite ist a = b = c = d.

23) Bei einer so gerichteten Reise orientiren der Polarstern, die Mittagssonne, der Compaß u. s. w. Die Polhöhe eines Orts bestimmt man, indem man die Culmination eines nicht untergehenden Sterns (Circumpolarsterns) einmal oberhalb des Pols, 12 Stunden darauf seine Culmination unterhalb des Pols beobachtet. Die Polhöhe fällt nun in die Mitte zwischen jener obern und dieser untern Culminationshöhe. Gesetzt, die obere Culmination eines Sterns fiele 80°, die untere 30° über den Nordpunkt des Horizonts, der durch den Nordpol gehende Bogendiameter seines Tagekreises, welcher den obern und untern Culminationspunkt verbindet, mäße mithin 80—30 d. i. 50 Grade, der Halbmesser 25 Grade. Der Mittelpunkt jenes Diameters, der Nordpol, fiele also 25 Grad unter 80°, oder 25 Grad über 30°, die Polhöhe des Orts wäre 55°. Kürzer: man addire die Grade der obern und untern Culmination und halbire die Summe, so erhält man die Polhöhe.

Im gegebenen Falle: $\frac{80° + 30°}{2} = 55°$.

23a) Wofern sie eine vollkommene Kugel wäre. Vergl. Taf. II. Fig. 7. Der äußere Halbkreis stellt die Nordhälfte eines Himmelsmeridians, der innere die Nordhälfte eines Erdmeridians vor, welcher noch besser durch den kleinsten Halbkreis repräsentirt würde. M. Mainz, C. Karlsruhe. Im Zenith von Mainz culminirt der Stern a, im Zenith von Karlsruhe der Stern b. 15 M. d. i. 15 Meilen = 1° zwischen Mainz und Karlsruhe.

§. 45. Größe des Erddurchmeſſers, Erdhalbmeſſers, der Oberfläche und des körperlichen Inhalts der Erde.

Der Umfang eines Kreiſes verhält ſich zu ſeinem Durchmeſſer ungefähr wie 355 : 113. — Der Umfang eines größten Kreiſes der Erde war 5400 Meilen, daher dieſe Proportion: 355 : 113 = 5400 : $1718^{310}/_{355}$. Demnach iſt der Durchmeſſer der Erde c. 1719 Meilen, ihr Halbmeſſer c. 860 Meilen. Multiplicirt man den Durchmeſſer mit der Peripherie des größten Kreiſes einer Kugel, ſo erhält man die Größe ihrer Oberfläche.

5400mal 1719 = c. 9,282,600 □Meilen der Erdoberfläche.

Multiplicirt man dieſe Zahl der □Meilen mit ¼ der Durchmeſſerzahl, ſo erhält man den kubiſchen Inhalt der Kugel.

$^{1719}/_{6}$ = 286½. — 286½mal 9,282,600 iſt ungefähr 2659,311,575 Kubikmeilen der Erdkugel.

So gelangt man durch das Meſſen eines einzigen Grades eines Erdmeridians zur Beſtimmung der Größe des ganzen Meridians, des Aequators, des Durchmeſſers, des Halbmeſſers, der Oberfläche und des körperlichen Inhalts der Erde. Es erhellt hieraus, von welcher Wichtigkeit für die mathematiſche Geographie das genaue Meſſen eines oder mehrerer ſolcher Grade iſt; ja für die ganze Aſtronomie, da wir ſehen werden, daß der durch Gradmeſſung gefundene Halbmeſſer der Erde der Maßſtab ſideriſcher Entfernungen iſt.

§. 46. Zur Geſchichte der Gradmeſſungen.

Eudoxus von Knidus, dann Eratoſthenes ſuchten die Größe eines Erdmeridians zu beſtimmen. Almamon (Sohn des bekannten Alraſchid) ließ in der Ebene von Meſopotamien einen Grad meſſen. Norwood (1635) fand durch Meſſung zwiſchen London und York den Grad zu 57,300 Toiſen. Snellius maß 1617 in der Gegend von Leyden einen Meridian und fand ihn 55,021 Toiſen groß[23α]). Picard (1669) maß in der Picardie — ſüdlich von Amiens — und fand den Grad zu 57,060 Toiſen; Caſſini fand ihn zu 57,050 Toiſen. Von 1792 bis 1798 maßen Delambre und Mechain 9° des Meridians, der von Dünkirchen über Paris nach Barcelona geht. Die Grundlinien von Melun und Perpignan ſtimmten bis auf einige Zoll

23α) Snellius in ſeinem „Eratosthenes Batavus". Er maß zwiſchen Alkmaar und Bergen-op-Zoom. Seine Methode war vortrefflich, aber es fehlten ihm noch gute Inſtrumente und bei der Berechnung die Logarithmen. Muſchenbroek wiederholte nach des Snellius hinterlaſſenen Papieren die Rechnung. Da ergab es ſich, daß der Grad 57,033 Toiſen groß war.

mit den berechneten Längen. Delambre machte 800 Beobachtungen, um die Breite von Dünkirchen zu bestimmen, und berechnete die Meridianlänge nach vier verschiedenen Methoden. Im Juni 1799 ward dem Nationalinstitute über die Messung der Bericht übergeben, welchen Laplace, Legendre u. A. genau kritisirten. Die Messung desselben Meridians ward in den Jahren 1806 u. 1807 durch Biot und Arago südwärts bis zu den Inseln Iviza und Formentera fortgesetzt, nordwärts aber 1817 durch Engländer bis zur shetländischen Insel Unst. Die Linie von Dünkirchen bis Formentera umfaßte 12° 22′ 13″ Breite. In Ostindien ist ein Meridiantheil von Cap Comorin (8° N.Br.) bis zum Himalaya (30° N.Br.) fertig vermessen.

1. Eratosthenes, welcher 250 Jahre vor Chr. lebte, maß die Größe des Erdmeridians so. Am längsten Tage stand die Sonne Mittags senkrecht über Syene; in demselben Moment culminirte sie in Alexandrien (welches, nach Eratosthenes, nördlich von Syene unter demselben Himmelsmeridian lag) um $^1/_{50}$ dieses Meridians südwärts vom Zenith. Also, schloß er, ist Syene von Alexandrien um $^1/_{50}$ des concentrischen Erdmeridians entfernt. Da es nun von Syene bis Alexandrien 5000 Stadien sind, so hat der ganze Erdmeridian $5000 \times 50 = 250000$ Stadien. Bei der Messung bediente er sich eines Skaphiums [23β]), d. i. eines Gnomons, der in einer hohlen Halbkugel, und zwar in dem zu unterst liegenden Mittelpunkt ihrer concaven Fläche, befestigt war, und genau die Länge des Halbmessers dieser Kugel hatte. Nun denke man sich einen genau eingetheilten, senkrechten, in die Richtung der Mittagslinie gerichteten Halbkreis jenes Gefäßes (einen umgekehrten, mit der concaven Seite nach oben gestellten Meridian): so wird der Schatten des Gnomon bei Culmination der Sonne so viel Grade jenes umgekehrten Meridians bedecken, als die culminirende Sonne Meridiangrade vom Zenith entfernt steht. — Ptolemäus wählte, vermittelst der Dioptern, 2 Fixsterne, die einen Grad (des Meridians) von einander entfernt standen, suchte dann zwei Orte, denen jene Fixsterne im Zenith waren, und maß die Entfernung beider Orte. Diese fand er zu 500 Stadien, dies die Länge eines irdischen Meridiangrades, daher der Umfang des ganzen

---

23β) Aristarch von Samos soll das Skaphium erfunden haben.

Meridians = 360 × 500 = 180000 Stadien [23b]) (Ukert 2, 50).

2. Auf die Gradmeſſung gründete man in Frankreich das neue Maßſyſtem. Die Länge eines Grades ward zu 57008,22 Toiſen gefunden, die Länge des ganzen Quadranten als das Neunzigfache jener Gradlänge angenommen. $^1/_{10,000,000}$ des Quadranten — des Viertels vom Erdmeridian — hieß Mètre; „10,100,1000,10000 Meter hießen ein Dekameter, ein Hekto-, ein Kilo-, ein Myriameter; der 10., 100., 1000. Theil davon ein Deci-, ein Centi-, ein Millimeter. Die Einheit des Flächenmaßes — Are — iſt ein Quadrat von einem Dekameter Seite. Die Einheit des Körpermaßes für Holz ꝛc. — Stère — iſt ein Cubus von einem Meter Seite; für Flüſſigkeiten — Litre — ein Cubus von einem Decimeter Seite. Die Einheit des Gewichts — Gramme — iſt die einen Cubus von einem Centimeter Seite füllende Maſſe reinen Waſſers" ꝛc. Talleyrand machte 1790 in der Nationalverſammlung den erſten Vorſchlag zur Regulirung des Maßſyſtems. Borda, Monge, Laplace, Lagrange und Condorcet als Commiſſionnaire der Akademie ſchlugen die Länge des Secundenpendels unter 45° Br. und $^1/_{10,000,000}$ des Meridianquadranten als Maßeinheit vor. Dies veranlaßte die Meridianmeſſung von Delambre. (Vgl. §. 47.)

3. Ein Decret des Nationalconvents vom 31. Juli 1793 ſetzte feſt: das Mètre ſei = 3 pariſer Fuß 0″ 11‴ 44‴″ = 0,513 Toiſen, alſo ungefähr gleich einer halben Toiſe. Nach dem altfranzöſiſchen Fuß- und Zollmaß, dem auch Humboldt im „Kosmos" folgt, zählt die Toiſe 6 pariſer Fuß. Den Grad, nach Picard, zu 57060 Toiſen gerechnet, ſo beträgt

die deutſche oder geographiſche Meile, 15 auf den Grad	$^{57060}/_{15}$ od.	3804 Toiſen
d. engliſche Meile, 69 auf den Grad		827 —
d. italieniſche M., 60 auf den Grad		951 —

23b) Nach Plinius (H. N. 2, 112) fand Eratoſthenes den Umfang der Erde zu 252000 Stadien; dann wäre ein Grad = 700 Stadien. Von des Eratoſthenes Gradmeſſung ſagt Plinius: Improbum ausum, verum ita subtili argumentatione comprehensum, ut pudeat non credere. Unter den Alten haben Strabo (im zweiten Buche), Vitruv (1, 6) u. A. von der Gradmeſſung geſprochen. Den Archytas von Tarent, einen Pythagoreer, nennt Horaz (Od. 1, 28) Maris et terrae numeroque carentis arenae mensorem.

Von den alten römischen Meilen gehen 75, von Stadien 600 auf den Grad. Bessel berechnete aus 10 Gradmessungen den mittleren Meridiangrad des Quadranten zu 57011,453 Toisen, die geographische Meile zu 3807,23 Toisen, c. 22843 par. Fuß. ... Hiernach würde der ganze Quadrant nicht 10 Millionen Meter lang sein, sondern um 565 Meter länger. — Aus diesem und andern Gründen entscheidet sich Bessel gegen das französische Maßsystem; auch die Länge des Secundenpendels gebe keine sichere, bleibende Einheit [23c]).

4. Zur Zeit der Revolution machte man auch in Frankreich den Versuch, eine Eintheilung des Kreises in 400 Grade, des Grades in 100 Minuten, der Minute in 100 Secunden ꝛc. einzuführen; man drang aber nicht durch. Die Zahl 360 läßt sich durch 22 Divisoren ohne Rest theilen, daher wol der ihr gegebene Vorzug bei Eintheilung des Kreises; astronomische Gründe treten hinzu. Selbst den Tag theilte man damals nach dem Decimalsysteme in 10 Stunden, die Stunde in 100 Minuten, die Minute in 100 Secunden. Auch diese Eintheilung hatte so wenig Bestand, als der zugleich eingeführte Kalender.

§. 47. Abplattung der Erde nach den Polen zu.

Richer, ein Franzose, bemerkte 1672, daß eine in Paris richtig gehende Pendeluhr in Cayenne, nahe dem Aequator, täglich über 2 Minuten zu langsam ging, ihr Pendel also langsamer schwang. Die verschiedene Schnelligkeit der Pendelschwingungen an verschiedenen Orten hängt, bei gleich langen Pendelfäden, von der Schnelligkeit des Pendelfalles ab, diese von der Kraft der Schwere. Fällt derselbe Pendel (oder schwingt er) langsamer in Cayenne als in Paris, so wirkt die Schwerkraft geringer in Cayenne als in Paris — mit andern Worten die Anziehungskraft des Centrums der Erde. Je entfernter vom Erdcentrum: je schwächer dessen Anziehungskraft [24a]). Ist Cayenne, sind die Aequatorial-

---

23c). Bessel's Vorlesungen S. 282 fgg. Bessel führt an, daß in England schon die Magna Charta gleiche Maße, unter Elisabeth ein Normal-Yard festgesetzt, und dennoch bis 1834 darüber 200 Gesetze gegeben wurden. In Italien waren 215 verschiedene Fußmaße; in Frankreich wurden 1734 zwei gleiche Normaltoisen angefertigt; die eine nahm Bouguer behufs der Meridianmessung nach Peru mit, daher der Name: Toise de Pérou.

24a) Man denke an die mit der Entfernung abnehmende Anziehungskraft eines Magneten.

gegenden entfernter vom Erdcentrum als die Gegenden nach den Polen zu? Iſt ein Diameter des Erdäquators größer als etwa die Erdaxe? — Iſt jeder Meridian eine Ellipſe, deren große Axe ein Diameter des Aequators, die kleine Axe aber die Erdaxe?[24aa])

Was wäre aber der Grund hiervon? Nach Picard, Huyghens und Newton: die Axenbewegung der Erde. Durch dieſe Bewegung erhalten alle Theile der Erdkugel, insbeſondere die Körper auf ihrer Oberfläche, einen Trieb, von der Erde zu entfliehen (Centrifugalkraft). Jeder Punkt ſtrebt in der Richtung des Radius zu entfliehen, welcher von dem, in der Erdaxe gelegenen, Centrum ſeines Parallelkreiſes zu ihm gezogen wird, ſowie ein Stein, den ich an einer Schnur kreiſend umſchwinge, in der Richtung der ſtraffen Schnur fortzufliehen ſtrebt.

Auf dem Pole würde natürlich die Centrifugalkraft = 0 ſein, ſie würde von da bis zum Aequator gleichmäßig mit

---

24 aa) Schon Bruttius äußerte 1603 in einem Briefe an Keppler, die Erde ſei oval. (Epistolae ad J. Kepplerum p. 201). — Newton ſtellte 1686, Huyghens 1688 den Satz auf: die Erde müſſe ein Sphäroid ſein. Bei den Pendelverſuchen fragte man: Macht ein Secundenpendel, der z. B. in Paris in Zeit einer Stunde 3600 Schwingungen macht, in derſelben Zeit nach dem Pole zu mehr, nach dem Aequator zu weniger, unterm Aequator die wenigſten Schwingungen? (Kaemtz in der „Hertha", Februar 1827, S. 75 fg.) Je länger der Pendel, um ſo langſamer ſchwingt er. Ein Pendel, der bei 438,8‴ Länge in Quito 3600 Schwingungen macht, muß auf Spitzbergen auf 441,4‴ verlängert werden, wofern er hier nicht über 3600 Schwingungen machen ſoll. Wenn die Länge eines Pendels (nach Biot) unterm Aequator 991,6: ſo iſt ſie unter 45° N.Breite 993,5; unterm Pol 996,1; wofern die drei Pendel gleichmäßig ſchwingen ſollen. Später beobachtete man mit Pendeln von unveränderlicher Länge, indem man die Zahl der Schwingungen deſſelben Pendels an verſchiedenen Orten zählte. So beobachtete Sabine von 13° S.Breite bis 80° N.Breite. Daß die Schwere auf Höhen, nach Maßgabe der Entfernung vom Centrum der Erde, abnehme, nahm der Engländer Hook an und verſuchte (ums Jahr 1666) die Kraft der Schwere dadurch zu meſſen, daß er den Gang einer Pendeluhr in verſchiedenen Höhen beobachtete. Später obſervirte Bouguer, wie daſſelbe Pendel binnen 24 Stunden

am Ufer des Amazonenſtroms	98770
zu Quito, 1500 Toiſen hoch,	98740

auf dem Pichincha, 2400 Toiſen hoch, 98720 Schwingungen machte. Huyghens ſchlug ſchon ⅓ der Länge des Secundenpendels als allgemeines Längenmaß (pes horarius) vor; er berückſichtigte aber noch nicht, daß dieſe Länge unter verſchiedenen Breiten verſchieden iſt. (Huyghens, geb. 1629 zu Haag, geſt. 1695, erfindet 1656 die Pendeluhren, erkennt den Saturnusring, vervollkommnet die Fernröhre, unterſucht den Doppelſpath.)

der Größe der Parallelkreiſe wachſen. Denn je größer der Parallelkreis, um ſo raſcher bewegt ſich bei der Rotation der Erde jeder Punkt deſſelben; wenn ein Punkt des Parallelkreiſes von 89° binnen 24 Stunden nur 94 Meilen beſchreibt, ſo beſchreibt ein Punkt des Aequators in derſelben Zeit 5400 Meilen [24b]). Je ſtärker aber die kreiſende Bewegung, um ſo ſtärker iſt der Trieb, vom Centrum des Parallelkreiſes zu entfliehen.

War nun die Erde einſt im flüſſigen Zuſtande, drehte ſich die mächtige, ſpäter zum Theil verſteinerte, Waſſerkugel um ihre Axe, ſo mußte ſich, vermöge der Centrifugalkraft, eine größere Maſſe um den Aequator anhäufen [24c]).

Aber die Centrifugalkraft wirkt bei der Axenbewegung der Erde heute noch fort. Unterm Aequator am ſtärkſten, wirkt ſie hier der Schwere (der Centripetalkraft) direct entgegen und ſchwächt dieſe bedeutender als nach den Polen zu, wo ſie ſelbſt ſchwächer iſt [24d]). Hierin findet man den zweiten, ja den Haupt-Grund der unterm Aequator (von Richer) beobachteten geringern Schwerkraft [24e]).

Wäre nun die Erdaxe wirklich kürzer als ein Diameter des Erdäquators, ſo müßte ein Meridiangrad nach den Polen zu länger ſein als einer nach dem Aequator zu, weil der nach dem abgeplatteten Pole zu gelegene flachere Bogen des Meridians gewiſſermaßen einem größern Kreiſe angehörte als der nach dem Aequator zu gelegene convexere Bogen dieſes Meridians, mithin auch größere Grade hätte. Dieſen größern Bogen von 1° müßte man auch in den Polargegenden zurücklegen, bis ein culminirender Stern

---

24b) Die Bewegung der Erde um die Sonne kommt hierbei nicht in Betracht.

24c) Hierher das Experiment von Huygens mit einer Kugel von weichem Thon oder Teig, die man um eine Axe bewegt. Da zieht ſich der Thon zwiſchen den Polen zuſammen, längs dem Aequator ſchwillt ſie auf.

24d) Wo ſie auch nicht direct gegen die Schwere wirkt. Denn der centripetale Radius (der Schwere) iſt der Radius der Erdkugel, der centrifugale dagegen — wie erwähnt — der Radius jedes Parallelkreiſes. Nur auf dem Aequator ſind beide Radien identiſch.

24e) Picard (Mesure de la terre. 1671) ſagte zuerſt: Körper müßten wegen Axenrotation der Erde unterm Aequator mit geringerer Kraft fallen als unter den Polen, wo die Pendel deshalb auch ſchneller ſchwingen müßten. Darauf hin ſandte die pariſer Akademie den Richer nach Cayenne.

seine Höhe um 1° veränderte; unterm Aequator dagegen den kleinern [24f]).

Auf diese Beobachtungen (Richer's) und Newton's Ansichten hin wurden (1735) Condamine und Bouguer nach Peru, Maupertuis und Clairaut (1737) nach Lappland geschickt, um einen Erdgrad zu messen. Da fand man die Länge des Meridiangrades

nahe Tornea unterm Polarkreise zu 57,405 Toisen;
sie war in Frankreich 57,074 „
in Peru 56,753 „

So fand man den Meridiangrad unterm Aequator (in Peru) wirklich um 324 Toisen kleiner als den Grad in Frankreich, 652 Toisen kleiner als den Grad in Lappland.

Diese Messungen bestätigten also eine Abplattung der Erdkugel an den Polen. Nach Maßgabe derselben berechnete man, daß die Erdaxe c. $^1/_{330}$, nach Gauß um $^1/_{307}$, nach Bessel um $^1/_{299}$ kürzer sei als ein Diameter des Erdäquators [25]). Die halbe Erdaxe ist nach Bessel um $2^7/_8$ geographische Meilen kürzer als der Halbmesser des Aequators.

§. 48. Länge eines Orts.

Wir sahen, auf welche Weise man die Breite eines Orts fand. Aber durch diese allein ist sein Punkt auf der Erdkugel nicht bestimmt. Sage ich: Ein Ort liegt unter 40° N.Br., so kann damit jeder Ort des Parallelkreises von 40° N.Br., es kann ebensowol Peking als Philadelphia gemeint sein. Oder ich fände die Nordbreite von Mainz zu 50°, so wüßte ich nur, daß Mainz auf den Parallelkreis von 50° N.Br. des Erdglobus zu setzen wäre, nicht aber, auf welchen Punkt dieses Kreises. Sowie der Ort der Sterne nicht einzig nach der Declination (ihrer Nord- oder Süd-entfernung vom Himmelsäquator) bestimmt wird, sondern zugleich nach ihrer Rectascension — nach ihrer östlichen Entfernung von dem Kolur der Frühlings-Nachtgleiche —: ebenso wird ein Ort der Erde nicht blos nach seiner Breite bestimmt, welche der Declination entspricht, sondern zugleich nach seiner Länge, welche der Rectascension entspricht. Dem Kolur der Frühlings-Nachtgleiche am Himmel analog, gilt ein Meridian der Erde als erster Meridian. Er durchschneidet (s. oben) alle Parallelkreise. Die Länge eines Orts

---

24f) Der Meridian würde also die Gestalt einer Ellipse (Taf. III, Fig. 25) haben. Die kleine Axe fg entspräche der Erdaxe, die große Axe PA einem Diameter des Aequators.

25) Teleskopische Beobachtungen belehrten über die polarische Abplattung anderer Planeten, z. B. des Jupiter und Saturn.

angeben, heißt: die Größe des Bogens seines Parallelkreises in Graden ꝛc. angeben, vom Punkt, in welchem der erste Meridian diesen Kreis schneidet, gen O. bis zu dem bestimmten Ort [25a]).

§. 49. Erster Meridian.

Für die Parallelkreise gab der Aequator ein Anhalten als mittelster größter Parallelkreis, von welchem die übrigen nach N. und S. zu liegen.

Aber kein Erdmeridian ist an sich der erste, einer ist ganz wie der andere. Darum bestimmte man willkürlich einen Meridian als den ersten, König Ludwig XIII. von Frankreich im Jahre 1634 den, welcher durch die Insel Ferro geht; spätere Franzosen den 20° in W. von Paris gezogenen, welcher nahe neben Ferro vorbeigeht. Engländer setzten den Meridian ihrer Sternwarte Greenwich (nahe London) als den ersten fest.

§. 50. Die Länge eines Orts auf dem Globus zu finden.

Der Meridian von Ferro sei auf dem Globus als der erste gezogen. Der Punkt, wo der in 360° eingetheilte Aequator vom ersten Meridian geschnitten wird, ist mit 0° bezeichnet, und von diesem Punkte an zählt man von W. gen O. den Aequator rings herum 360° der Länge. Die andern Parallelkreise könnte man auf gleiche Weise in 360° eintheilen, dies wird aber durch folgendes Verfahren entbehrlich. Ich finde Mainz auf dem Parallelkreise von 50° N.Br. verzeichnet. Da nun der Parallelkreis nicht in Grade eingetheilt ist, so kann ich an ihm auch nicht die Größe des Bogens vom ersten Meridian bis Mainz (in Graden) ersehen. Deshalb stelle ich Mainz unter den messingenen Meridian und bemerke, daß derselbe durch den 26sten Grad Länge des Aequators geht; 26° ist nun die Länge von Mainz. Denn, sowie bei dieser Stellung des Globus unterm Messingmeridian 26° ($^{26}/_{360}$) des Aequators zwischen dem Messingmeridian — in diesem Falle der Meridian von Mainz — und dem ersten Meridian liegen: ebenso liegt zwischen beiden Meridianen ein ähnlicher Bogen von 26° ($^{26}/_{360}$) des Parallelkreises von 50° N.Br. — wie aller übrigen Parallelkreise vom Nordpol bis zum Südpol [25b]).

25a) Westliche Länge siehe §. 50. 1. — Das den Alten bekannte Land hatte eine größere Ausdehnung in der Richtung von O. gen W. als in der von N. gen S.; daher die Namen Länge und Breite.

25b) Die Meridianebenen sind Halbkreise, deren gemeinsamer Diameter die Erdaxe. Die Ebene des ersten Meridians bildet mit

So erfahre ich die Länge eines Orts auf dem Globus. Wie erfährt man aber, z. B. im angeführten Falle, daß Mainz unter 26° Länge liegt?

1. Anstatt die Länge vom ersten Meridian 360° gen O. zu rechnen, bestimmt man auch von ihm aus nach Ostlänge (180° in O.) und Westlänge (180° in W.). Quito z. B. liegt der ersten Bestimmungsweise nach unter 300° Länge, der zweiten Bestimmungsweise nach unter 60° Westlänge.
2. Grade der Länge [25c]) in Grade der Westlänge zu verwandeln und umgekehrt. Z. B. 300° L. wie viel Grad Westlänge? 360° — 300° = 60° Westlänge. — 60° Westlänge wie viel Grad Länge? 360° — 60° = 300° Länge.

§. 51.
Orte von gleicher Länge.

Orte, welche auf demselben Meridian des Globus verzeichnet sind, haben, nach dem Gesagten, gleiche Länge. Wir sahen, daß ein Erdmeridian durch einmalige Rotation der Erdkugel binnen 24 Stunden unter allen Himmelsmeridianen (Declinationskreisen) weggeht. Die auf diesem Erdmeridian gelegenen Orte passiren sämmtlich in demselben Augenblick unter demselben Himmelsmeridian weg. Culminirt nun die Sonne in selbigem Augenblick in diesem Himmelsmeridian, so culminirt sie für alle Orte jenes Erdmeridians, alle haben sonach zugleich Mittag. Werden die Uhren an diesen Orten nach der Culmination der Sonne gestellt, so treffen die Tagesstunden dieser Orte zusammen. So müssen Rom, Venedig und Leipzig zugleich Mittag haben, da sie (nach dem Globus) auf demselben Meridian liegen, gleiche Länge haben.

Wie erfahre ich aber, daß die Sonne an den genannten Orten zugleich culminire, daß sie auf demselben Meridian liegen, gleiche Länge haben? — Wir nähern uns jetzt der Beantwortung dieser Fragen [26]).

---

der des Meridians von Mainz einen Winkel von 26°. Dieser Winkel wird ebensowol durch 2 Radien gemessen, welche ich vom Centrum des Parallelkreises von 50° nach den 2 Punkten dieses Kreises ziehe, wo der erste Meridian und der von 26° Länge ihn schneiden, als wenn ich vom Centrum des Aequators nach den 2 analogen Punkten Radien ziehe.

25 c) Grade der Länge, ohne weitern Zusatz, bezeichnen Ostlänge.

26) Ptolemäus (Geogr. 1, 4) berichtet: man habe bestimmt, eine Seestadt liege mit einer zweiten auf demselben Meridian, wenn man von jener zu dieser mit Südwind, umgekehrt mit Nordwind gefahren sei.

§. 52. Jeder Punkt der Erdkugel beschreibt binnen 24 Stunden seinen Parallelkreis — 360°.

Bei Einer Rotation der Erde um ihre Axe beschreibt jeder Punkt ihrer Oberfläche (die Pole ausgenommen) binnen 24 Stunden 360 Grade eines Kreises — des Parallelkreises, welchem er angehört. Läge der Punkt auf dem Aequator, so beschreibt er 5400 Meilen, läge er auf dem kleinen Parallelkreise von 89° N.Br., so legte er nur 94 Meilen zurück, immer aber 360°, seien diese groß oder klein [26a]). Wie viel beschreibt der kreisende Punkt in einer Stunde, 1′, 1″?

Zeit.		Raum.
In 24 Stunden	beschreibt er	360°
1 Stunde	—	— $^{360}/_{24}$ = 15°
$^1/_{15}$ St. oder 4′	—	— 1°
1′	—	— $^1/_{15}$° = 15′
$^1/_{15}$′ oder 4″	—	— 1′
1″	—	— $^1/_4$′ oder 15″

Ueberſichtlicher: Es legt der Punkt des Parallelkreiſes zurück

in 24 St. Zeit	360° Raum	od. in 24 St. Zeit	360° Raum.
1 St.	15°	4′	1°
1 Minute	15 Minuten	4″	1′
1 Secunde	15 Secunden	(4‴	1″)

1. Oben ſagte ich nach vor-copernicaniſcher Anſicht: jeder Fixſtern, er ſtehe im Himmelsäquator oder in N. oder S. von ihm, beſchreibe von O. gen W. binnen 24 Stunden ſeinen Tagekreis von 360°, 15° in einer Stunde ꝛc. Hier die copernicaniſche Anſicht, da jeder Punkt auf der Erdkugel vielmehr binnen 24 Stunden einen ganzen Parallelkreis von W. gen O. beſchreibt; daher die ſcheinbaren gleichzeitigen Bewegungen der Geſtirne von O. gen W.

26a) Nach Maßgabe der Nord- und Südentfernung vom Aequator werden die Parallelkreiſe kleiner, mithin jeder ihrer Grade.

Breite.	Größe des Parallelkreiſes.	Größe des einzelnen Grades.
Aequator unter 0° Br.	5400 Meilen	15 Meilen
22° 11′ 30″ —	5000 —	$13^8/_9$ —
42° 12′ 20″ —	4000 —	$11^1/_9$ —
56° 15′ 3″ —	3000 —	$8^1/_3$ —
68° 15′ 41″ —	2000 —	$5^5/_9$ —
79° 19′ 41″ —	1000 —	$2^7/_9$ —
84° 41′ 14″ —	500 —	$1^7/_{18}$ —
88° 56′ 20″ —	100 —	$^5/_{18}$ —
89° 53′ 38″ —	10 —	$^1/_{36}$ —
90° —	0 —	0 —

§. 53.
In O. von mir geht die Sonne früher, in W. später auf, und durch den Meridian ꝛc.

Jeder Ort, z. B. Nürnberg, bewegt ſich nun auf ſeinem Parallelkreiſe von W. gen O., und zwar von Mitternacht bis Sonnenaufgang und Mittag der Sonne entgegen, Mittags unter oder neben ihr vorüber, von Mittag bis Abend und Mitternacht entfernt er ſich von ihr, läßt ſie in W. hinter ſich. Wenn nun in Nürnberg die Sonne aufgeht, ſo iſt ſie in Pultawa, das in O. von Nürnberg auf demſelben Parallelkreiſe liegt, längſt aufgegangen; im weſtlich (von Nürnberg) gelegenen Paris geht ſie dagegen ſpäter auf. Ebenſo iſt in Pultawa früher, in Paris ſpäter Mittag als in Nürnberg, und da die Uhren nach der Culmination der Sonne geſtellt werden, ſo muß die pultawaer Uhr der nürnberger vor-, die pariſer ihr nachgehen.

1. Paris liegt ungefähr mit Algier, Nürnberg mit Florenz, Pultawa mit dem Sinai unter demſelben Meridian, daher (§. 51) Paris mit Algier zugleich Mittag hat, Nürnberg mit Florenz, Pultawa mit dem Sinai. Der Sinai hat daher um ebenſo viel Stunden wie Pultawa früher Mittag als Nürnberg, Algier um ebenſo viel Stunden wie Paris ſpäter. Es kommt alſo hierbei gar nicht auf die Breite der Orte an, wie ſich dies ſchon aus §. 51 ergibt.

§. 54.
Fortſetzung.

Der erſte Meridian gehe durch Ferro. Ein Ort liege entweder (ganz abgeſehen von ſeiner Breite) in O. oder in W. von dieſem Meridian, oder unter demſelben; der erſte hätte alſo früher, der zweite ſpäter, der dritte zugleich mit Ferro Mittag. Könnte ich erfahren, wie viel Zeit es an jedem der drei Orte ſei, wenn es in Ferro Mittag iſt, ſo wüßte ich auch die Länge dieſer Orte. In Lichtenfels auf Grönland ſei es z. B. in demſelben Augenblick 10 Uhr Vormittags, ſo müßte der Ort ſich noch 2 Stunden von W. gen O. bewegen, bis die Sonne durch ſeinen Meridian ginge; in jeder Stunde 15°, mithin würde Lichtenfels $2 \times 15^{\circ}$ oder 30° in W. von Ferro liegen, 30° Weſtlänge haben. — Wäre aber in Rom 2 Uhr Nachmittag im Moment des ferroer Mittags, ſo wäre in Rom die Sonne 2 Stunden früher durch den Meridian gegangen, es läge daher 2×15 oder 30° in O. von Ferro, hätte 30° Oſtlänge (oder Länge ſchlechtweg).

§. 55.
Problem der Meereslänge.

Die Frage iſt alſo: Wenn ich an einem Orte von unbekannter Länge bin, und meine nach dem Meridian dieſes Orts geſtellte Uhr eine beſtimmte Stunde zeigt: auf welche Weiſe erfahre ich, wie viel Uhr es in demſelben Moment an

einem zweiten Orte von bekannter Länge (z. B. Ferro) sei? Es versteht sich, daß die zweite Uhr nach dem Meridian des zweiten Orts gestellt ist und mit der ersten genau in gleichem Tempo geht[27]).

1. Weil es dem Schiffer besonders wichtig ist, immer auf dem Meere den Ort zu wissen, wo er sich befindet, so nannte man diese Frage: das Problem der Meereslänge, an dessen Lösung seefahrenden Nationen viel gelegen war. Philipp III. von Spanien setzte schon einen Preis auf die Lösung, die Holländer bestimmten 50,000 Thaler dafür, Königin Anna von England 20,000 Pfd. St. Schon früher gründete Karl II. die Sternwarte von Greenwich behufs der Längenbestimmungen.[28]).

§. 56. Verschiedene Lösungen.

1. Die einfachste Art wäre, wenn in dem (§. 54) aufgeführten Falle ein Reisender von Ferro aus eine nach dasigem Meridian gestellte, unwandelbar richtig gehende Uhr mitnähme. Diese würde wie in Ferro so in Lichtenfels 12 Uhr Mittag zeigen, wenn die lichtenfelser Uhr 10 Uhr Vormittags hätte; in Rom dagegen würde die ferroer Uhr Mittag haben, wenn die römische 2 Uhr Nachmittag zeigte; auf Island endlich, welches mit Ferro unter einem und demselben Meridian liegt, würde die ferroer Uhr ganz übereinstimmend mit den dortigen Uhren gehen. (§. 51.)

   a. Harrison[28a]) übergab dem Parlament 1762 eine Seeuhr (time-keeper, Chronometer, Zeitmesser), für welche er 10,000 Pfd. St. Prämie erhielt. Außer Harrison haben Berthoud und le Roy in Paris, Emery u. A. in England Chronometer geliefert, die

---

27) Nach dem Meridian eines Orts ist eine Uhr gestellt, wenn sie im Moment, da die Sonne durch den Meridian des Orts geht, 12 Uhr zeigt.

28) Die Urkunde beginnt: Charles rex. Whereas in order to the finding out the longitudes of places for perfecting navigation and astronomy, we have resolved to build a small observatory within our park at Greenwich.

28a) Harrison, geboren 1693 in Yorkshire, starb 1776. 20,000 Pfund waren bestimmt, wenn die Uhr auf einer 6 Monate dauernden Reise die Länge höchstens um ½° verfehlte, mit andern Worten: daß sie nach 6 Monaten nur um 2 Minuten zu früh oder zu spät ginge. Beispiele von Schiffen, welche wegen unrichtiger Längenbestimmungen verunglückten, findet man in Gehler's Wörterbuch unter „Chronometer" S. 110.

vortrefflichsten Breguet in Paris. Ein ſ. g. Box-time-keeper von Breguet koſtet bis 3000 Francs.

2. Suchte man die Länge durch Beobachtung der Verfinſterungen des Mondes und der Jupitertrabanten zu finden. Letztere Verfinſterungen ſind häufig. Der Eintritt ſolcher Finſterniſſe iſt zum voraus für beſtimmte Orte berechnet, z. B. für Paris, London, Berlin [28b]). Geſetzt, der Eintritt einer Mondfinſterniß würde auf dem Schiffe nach der Schiffsuhr, welche nach der Sonnenculmination geſtellt wurde, beobachtet um 2 Uhr 30′ früh. Für Paris träte die Finſterniß nach den zum Voraus berechneten Ephemeriden um 4 — 42′ früh ein, ſo würde ſie (ſcheinbar) auf dem Schiffe 2 St. 12′ früher geſehen.

Da aber Mondfinſterniſſe für alle Bewohner der Erde in demſelben Augenblick eintreten, die Finſterniß auf dem Schiffe nicht früher, nicht ſpäter als in Paris beobachtet wird: ſo ergibt es ſich vielmehr, daß die Sonne, nach welcher der Schiffer ſeine Uhr ſtellt, 2 Stunden 12′ ſpäter culminirt hat als in Paris, und ſein Schiff daher 33° in W. von Paris iſt [28bb]). In Algier, das mit Paris unter demſelben Meridian liegt, gleiche Länge hat, würde jene Mondfinſterniß nach dortiger Uhr, wie in Paris, um 4 Uhr 42′ geſehen werden.

---

28 b) Die beſten Mondstafeln lieferte 1755 ein Deutſcher, Tobias Maier, mit Hülfe derer man den wahren (§. 87) Ort des Mondes für jede londoner Zeit bis auf 1 Minute richtig beſtimmen kann. Seine Erben erhielten vom engliſchen Parlament 3000 Pfd. St. für dieſelben. Nach ihm vervollkommnete vorzüglich Bürg dieſe Tafeln, welche Beſtimmungen der Länge nach Sternbedeckungen durch den Mond und dem Abſtande beſtimmter Fixſterne vom Monde (Mondsdiſtanzen) möglich machen. Man beobachtet nämlich eine ſolche Mondsdiſtanz nach der Zeit des Orts von unbekannter Länge, an welchem man ſich befindet, und kann durch Maier's Mondstafeln die Zeit finden, wenn dieſelbe Diſtanz für London ſtatt hat. Der Nürnberger Johann Werner ſchlug zuerſt im Jahre 1514 vor, Mondsdiſtanzen zur Längenbeſtimmung zu benutzen. Auf bewegten Schiffen laſſen ſich die Verfinſterungen der Jupitersſtrabanten nicht beobachten. Auf dem Lande bedient man ſich der Blickfeuer und des von Gauß angegebenen Heliotrops zu Längenbeſtimmungen.

28 bb) Beim Eintritt der Sonnenfinſterniß in Paris waren ſeit der Sonnenculmination 16 Stunden 42 Min. verfloſſen, auf dem Schiffe nur 14 St. 30 Min.; alſo culminirte die Sonne in Paris 2 St. 12 Min. früher als auf dem Schiffe, daher liegt Paris 33° öſtlicher als die Schiffsſtation.

Mond- und Trabantenfinſterniſſe treten demnach für den mir öſtlich wohnenden Beobachter ſeiner Uhr nach ſpäter, für den weſtlich wohnenden früher als für mich, für den unter demſelben Meridian wohnenden gleichzeitig ein. Aber die Sonne culminirt beim erſten wirklich gerade um ſo viel Stunden, Minuten ꝛc. früher, als er die Finſterniß nach ſeiner Uhr ſpäter ſah; beim zweiten culminirt ſie wirklich um ſo viel ſpäter, als die Finſterniß nach ſeiner Uhr früher eintrat, beim dritten wirklich gleichzeitig [28c]). — So hätten wir denn Antwort auf die §. 50 u. 51 aufgeworfenen Fragen [28d]).

§. 57. Reduction der Längen.

§. 46 ward erwähnt, daß verſchiedene Nationen verſchiedene Meridiane als die erſten feſtgeſetzt hätten, z. B. die Franzoſen den von Ferro, die Engländer den von Greenwich. Nun ſind die Längengrade auf den Karten bald nach dem einen, bald nach dem andern erſten Meridian gezählt; es iſt nothwendig, zu wiſſen, wie man die Grade der einen Art auf Grade der andern reducirt. Einige Beiſpiele werden dies klar machen [28e]).

Greenwich liegt 17° 41′ in O. von Ferro.

Nun liegt

1. Liſſabon 9° 9′ 45″ in W. v. Greenwich
2. Petersburg 30° 18′ 30″ in O. „ „
3. Philadelphia 75° 17′ 0″ in W. „ „

} Unter welchem Grad der Länge von Ferro liegen dieſe Orte?

1. Greenwichs Oſtlänge von Ferro 17° 41′ — Davon ziehe ab Liſſabons Weſtlänge von Gr. 9° 9′ 45″

Bleiben 8° 31′ 15″ Liſſabons Oſtlänge v. Ferro.

2. Petersburgs Oſtlänge von Gr. 30° 18′ 30″ — Dazu füge Greenwichs Oſtlänge v. Ferro 17° 41′ 0″

Summa 47° 59′ 30″ Petersb. Oſtlänge v. Ferro.

28c) Plinius (H. N. 2, 72) berichtet: Defectus Solis ac Lunae vespertinos orientis incolae non sentiunt, nec matutinos ad occasum habitantes: meridianos vero saepius. Nobili apud Arbela magni Alexandri victoria, Luna defecisse noctis secunda hora prodita est, eademque in Sicilia exoriens. (Vergl. Ptolem. Geogr. 1, 4.) Manilius ſchließt auf Rundung der Erde, weil die öſtlichen Völker eine Mondfinſterniß zuerſt, die weſtlichen Völker dieſelbe zuletzt ſähen. (Vgl. §. 56, 2.)

28d) „Die Sternwarten von Göttingen und Altona liegen durch ein merkwürdiges Spiel des Zufalls auf weniger als eine Hausbreite (7,211 Toiſen) in einerlei Meridian.“ Dies als Beiſpiel der Genauigkeit der Längenbeſtimmungen.

28e) Dieſe Beiſpiele ſind von Kries entlehnt. Es ſind 3 Fälle:

3. Philadelphias Westlänge v. Gr. 75° 17′ 0″
Greenwichs Ostlänge von Ferro 17° 41′ 0″
Bleiben 57° 36′ Philadelphias W.L. v. Ferro.

Ein Blick auf den Globus erläutert diese Beispiele hinlänglich.

§. 58.
Berechnung der Tageszeit verschiedener Orte aus gegebenen Längen.

Wir fragten zuerst: Was hat es in demselben Moment an zwei verschiedenen Orten geschlagen? Danach bestimmten wir die Länge. Man kann aber jetzt die Aufgabe umkehren, man gibt die Länge verschiedener Orte und bestimmt danach ihre Tageszeit. Z. B.

1. Petersburg liegt 47° 59′ 30″ Ostlänge von Ferro; um wie viel früher hat es Mittag als Ferro? (Vgl. §. 47.)
$^{47}/_{15}{}^{\circ}$ gibt 3 Stunden 8′
$^{59}/_{15}{}'$ . . . . 3′ 56″
$^{30}/_{15}{}''$ . . . . — 2″
Um 3 Stunden 11′ 58″ ist in Petersburg früher Mittag als in Ferro.
2. Um wie viel früher hat Paris Mittag als Ferro? (bei 20° Ostlänge von Ferro) $^{20}/_{15}{}^{\circ}$ gibt 1 St. 20′; aber um 1 St. 51′ 58″ später als Petersburg.
3. Wenn es in Philadelphia (57° 36′ Westlänge von Ferro) Mittag ist, was ist die Uhr
a. in Ferro?
$^{57}/_{15}$ gibt 3 St. 48′
$^{36}/_{15}$ gibt — „ 2′ 24″
3 St. 50′ 24″ Nachmittag;
b. in Paris? 1 St. 20′ (siehe 2.)
5 St. 10′ 24″ Nachmittag;
c. in Petersburg? 1 St. 51′ 58″
7 St. 2′ 22″ Abends.

Wenn es daher in Petersburg Mittag ist, so ist es in Philadelphia?
In Petersburg 12 Uhr Mittag.
Davon ab 7 St. 2′ 22″
Bleibt 4 Uhr 57′ 3 ″ früh, ist es in Philadelphia.

1) der Meridian des Orts fällt zwischen die Meridiane von Ferro und Greenwich; so Lissabon. 2) Er fällt östlich vom östlichen Meridian (von Greenwich); so Petersburg. 3) Er fällt westlich vom westlichen Meridian (von Ferro); so Philadelphia.

Wenn es in Paris Mittag, so ist es in Philadelphia 6 Uhr 49′ 36″ früh.[28f]).

§. 59. Ortsbestimmungen durch Länge und Breite.

Kenne ich nun Länge und Breite eines Orts, so ist dessen Lage aufs Genaueste durch den Punkt bestimmt, wo sein Meridian und sein Parallelkreis sich schneiden. Er kann hiernach auf Globen und Karten verzeichnet und, wenn er verzeichnet ist, aufgesucht werden.

1. Man suche folgende Orte nach der angegebenen Länge und Breite auf dem Globus oder auf Karten.

Petersburg	liegt unter	60° N.Br.	— 50° L.
Berlin	— —	53½° N.Br.	— 33° L.
Wien	— —	48° N.Br.	— 34° L.
Paris	— —	49° N.Br.	— 20° L.
Peking	— —	40° N.Br.	— 134° L.
Rio Janeiro	— —	22° S.Br.	— 335° L.
Otaheiti	— —	17° S.Br.	— 227° L.

2. Welche Orte liegen a. unter 50° N.Br. — 26° L.
b. — 40° N.Br. — 61° L.
c. — 34° S.Br. — 35° L.
d. — 33° S.Br. — 170° L.
e. — 20° N.Br. — 279° L.
f. — 0° Br. — 299° L.[29]).

§. 60. Antipoden. Gegenwohner. Nebenwohner.

Antipoden (Gegenfüßler) wohnen einander auf der Erdkugel diametral gegenüber — um 180 Längengrade aus einander — beide unter demselben Grad Breite, nur hat der Eine Nord-, der Andere Südbreite. Wohnen sie auf dem Aequator, so findet ein Längenunterschied statt.

Gotha	liegt unter	50° 56′ 55″	Nordbreite
		28° 22′ 10″	Östlänge von Ferro
Gothas Antipoden	—	50° 56′ 55″	Südbreite
		208° 22′ 10″	Östlänge (d. i. 28° 22′ 10″ + 180°).

Es ist in Gotha Sommer, wenn es bei seinen Antipoden Winter; Tag, wenn es bei seinen Antipoden Nacht.

---

28 f) Hebel in seiner Erzählung: „Der Schneider von Pensa", sagt: Pensa, welches schon mehr als hundert Tagereisen weit von Lahr oder Pforzheim entfernt ist, und wo die beste deutsche oder englische Uhr, wer eine hat, nimmer recht geht, sondern ein paar Stunden zu spät." Pensa liegt unter 63° Länge, Pforzheim unter 26°; um wie viel geht die pforzheimer Uhr in Pensa zu spät?

29) a. Mainz, b. Erivan, c. Capstadt, d. Botanybay, e. Mexico, f. Quito.

Gegenwohner (Antoeci) wohnen auf demselben Meridian, haben gleiche, aber entgegengesetzte Breite. Gothas Gegenwohner würden also, wie Gotha,

unter 28° 22′ 10″ Östlänge, aber

unter 50° 56′ 55″ Südbreite zu suchen sein. Bei ihnen ist's Sommer, wenn es in Gotha Winter, aber die Uhren stimmen.

Nebenwohner (Perioeci) wohnen auf demselben Parallelkreise einander diametral gegenüber, oder 180° jenes Kreises aus einander. Gothas Gegenwohner wären also, wie Gotha,

unter 50° 56′ 55″ Nordbreite, aber

unter 208° 22′ 10″ Östlänge zu suchen. Bei ihnen ist Nacht, wenn in Gotha Tag [29b]); aber die Jahreszeiten sind gleich [29bb]).

§. 61.
Drei Sphären.

Auf jedem Punkte der Erde sieht man in jedem Moment eine Halbkugel des Himmels, deren sichtbarer Pol der Zenith; aber nicht auf jedem Punkte würde man während einer 24stündigen Axenrotation der Erde, wenn stets Nacht wäre, einen gleich großen Theil des Fixsternhimmels sehen, das ganze Jahr hindurch aber denselben Theil.

1. Unterm Aequator bildet ein Himmelsmeridian (Abweichungskreis) den jedesmaligen Horizont, der Nord- und Südpol des Himmels liegen daher im Horizont, als Enden der Mittagslinie. Die Gestirne des Himmelsäquators kreisen dort über den Kopf weg — beschreiben einen Verticalkreis von O. gen W. Ihnen # laufen südliche und nördliche Sterne, alle wie jene senkrecht vom Horizont aufsteigend, senkrecht gegen ihn untergehend. Darum heißt die Himmelssphäre, welche man unterm Aequator sieht, die senkrechte Sphäre. Wäre 24 Stunden Nacht, so würde man alle Sterne des Himmels sehen; alle gehen auf und unter, nur der Nord- und Südpol nicht; alle beschreiben in 12 Stunden über dem Horizont einen Halbkreis; ebenso die Sonne, welche das ganze Jahr hindurch unterm Aequator um 6 Uhr auf- und um 6 Uhr untergeht.

2. Unterm Pol bildet der Himmelsäquator den Horizont; die Abweichungskreise (Himmelsmeridiane) sind sämmt-

---

29b) Der Zeitunterschied beträgt immer 12 Stunden.

29bb) Geminus stellte die Begriffe der Antipoden, Gegenwohner und Nebenwohner auf (Ukert 2, 147). Der „Planiglob der Antipoden", das achte Blatt im großen Stieler'schen Atlas, ist vortrefflich.

lich Verticalkreiſe, im Zenith der Nord- oder Südweltpol. In der faſt halbjährigen Winternacht ſieht man unterm Nordpol alle Sterne der nördlichen Halbkugel binnen 24 Stunden ihre Tagekreiſe parallel dem Horizont (d. i. dem Himmelsäquator) beſchreiben. Darum heißt dieſe Sphäre die parallele Sphäre. Alle Sterne der Südhemiſphäre gehen hier nie auf. — Auf dem Südpol verhält ſich's umgekehrt [29c]).

3. Zwiſchen dem Pol und dem Aequator liegt die ſchiefe Sphäre, ſo genannt, weil der Aequator und alle Tagekreiſe, welche die Sterne beſchreiben, nicht ſenkrecht, ſondern ſchief gegen den Horizont geneigt ſind. Wäre 24 Stunden Nacht, ſo würde man von der geſtirnten Himmelskugel mehr als die Hälfte ſehen, alſo mehr als unter den Polen; aber nicht die ganze, alſo weniger als unterm Aequator.

Wie man nämlich vom Aequator zu den Polen geht, ſo verkleinert ſich der Theil der Himmelskugel, welcher binnen 24 Stunden (oder überhaupt) geſehen werden kann. Reiſt man nach dem Nordpol zu, ſo vermehrt ſich allmälig die Zahl der ſüdlichen Sterne, welche nie aufgehen, und gleichmäßig die Zahl der nördlichen Sterne, die nie untergehen. Es gehen nämlich für einen Ort dieſer Sphäre diejenigen Südſterne nicht auf, welche mehr als 90° im S. ſeines Zeniths, alſo unterm Horizont, culminiren; es gehen diejenigen nördlichen nicht unter, welche 90° und weniger im N. des Zeniths jenſeits des Nordpols culminiren. Für den Nordwendekreis gehen daher die ſüdpolariſchen Sterne nicht auf, die nordpolariſchen nicht unter; für den Nordpolarkreis gehen die Geſtirne nicht auf, welche im S. des Südwendekreiſes kreiſen, diejenigen nicht unter, welche nördlich vom Nordwendekreiſe. So verſchwindet alſo, jemehr ich mich vom Aequator dem Nordpol nähere, mehr und mehr vom Südhimmel, bis mir auf dem Pol ſelbſt die ganze Südhemiſphäre unſichtbar wird.

1. Was von den 3 Sphären geſagt iſt, läßt ſich leicht durch den Himmelsglobus klar machen, noch beſſer an der Armillarſphäre. Stellt man die Himmelsaxe ſenkrecht, behandelt einen Pol als Zenith, ſo beſchreiben die Sterne ihre Kreiſe wie auf der parallelen Sphäre. Für die ſenkrechte Sphäre legt man die Weltaxe horizontal, für die ſchiefe ſchief, ſodaß man alle Punkte eines Meridians (ausgenommen die 2 Pole und die

29c) Vgl. §. 35. 1. und §. 66. 2.

in den Aequator treffen) als Zenith behandeln kann; am Klarſten iſt es, wenn man einen Punkt in dem Nordwendekreiſe oder Nordpolarkreiſe des Himmels in den Zenith ſtellt.

2. Einmal iſt die Frage: Welchen Theil des Sternenhimmels könnte man an jedem Orte der Erde ſehen, wenn es 24 Stunden Nacht wäre? In dieſem Falle ſähe man, wie geſagt, an jedem Orte das ganze Jahr hindurch dieſelben Sterne.

   Eine andere Frage iſt: Wie viele dieſer Sterne ſieht man in jeder Nacht wirklich? Antwort: Je länger die Nächte, um ſo mehr.

3. Die §. 3 fg. mitgetheilten erſten aſtronomiſchen Beobachtungen ſind unter der ſchiefen Sphäre gemacht. Weit einfacher würden ſie unterm Aequator, am Einfachſten auf dem Pol ſein, doch nicht ſo belehrend über das ſideriſche Verhältniß der ganzen Erde.

B. Die Erde ein ſich um die Sonne bewegender Planet.

§. 62. Rückblick.

Die Erde iſt alſo eine ſich binnen 24 Stunden um ihre Axe bewegende Kugel. Durch dieſe wirkliche Bewegung der Erde erklärten wir mit Copernicus die ſcheinbare 24ſtündige Bewegung von Sonne, Mond und Sternen und ſchloſſen hieran die Lehre von der Größe der Erde, von Beſtimmung der Lage der Oerter nach Breite und Länge ꝛc. an.

§. 63. Die Erde bewegt ſich um die Sonne.

Copernicus geht aber weiter. Sowie die 24ſtündige Bewegung der Himmelskörper ſcheinbar iſt, die Erde ſich wirklich bewegt, ſo iſt auch die jährliche Bewegung der Sonne um die Erde nur ſcheinbar, es bewegt ſich vielmehr die Erde um die Sonne.

Den ſcheinbaren Jahreslauf der Sonne durch den Thierkreis habe ich §. 30 beſchrieben, wie ſie im Frühlinge neben dem ♈ ſtehe, weiter durch ♉, ♊ in den ♋ rücke, und ſo durch alle 12 Zeichen des Thierkreiſes um die im Centrum unbewegte Erde die Ekliptik beſchreibe. Ich ſagte: wenn ein an der unbeweglichen Erde befeſtigter Zeiger, an deſſen Spitze die Sonne, die Erde umkreiſte, ſo würde jene Spitze mit der Sonne die Sonnenbahn beſchreiben, und zugleich nach den 12 Zeichen des in unendlicher Ferne liegenden, dieſer Bahn concentriſchen Thierkreiſes wie nach den 12 Ziffern eines feſten Zifferblattes zeigen. So war die Anſicht der Alten.

Umgekehrt iſt die des Copernicus. Die Sonne ſteht in der Mitte des Zifferblatts, die Erde beſchreibt an der Zeigerſpitze einen Kreis, und der Menſch, welcher die Bewegung nicht ſpürt, glaubt zu ſehen, wie ſich die Sonne vom ♈ durch ♉, ♊ in den ♋ bewege, während ſich die Erde wirklich durch die Zeichen, welche jenen diametral entgegengeſetzt ſind, von ♎ durch den ♏, ♐ zum ♑ bewegt. Von der Sonne aus würde man die Erde wirklich durch dieſe letzteren Zeichen ſich bewegen ſehen [29 d]).

1. Man betrachte ein Uhrzifferblatt, denke ſich die Sonne in der Mitte. Die Erde bewege ſich nun an der Zeigerſpitze von 6 durch 7, 8 nach 9, ſo würde ſich der die Sonne repräſentirende Mittelſtift, von der Zeigerſpitze aus geſehen, von 12 durch 1, 2 nach 3 zu bewegen ſcheinen [29 e]).

---

29 d) Omnis enim mutatio, ſagt Copernicus, aut est propter spectatae rei motum, aut videntis, aut certe disparem utriusque mutationem. Nam inter mota aequaliter ad eadem, non percipitur motus, inter rem visam dico et videntem. D. i. wenn videns A und res visa B ſich beide ſo bewegen, daß A immer B in einer Linie mit einem dritten Punkte C ſieht: ſo kann er aus ihrer (unveränderten) Lage gegen C nicht abnehmen, daß ſie ſich bewegt (§. 86). Man denke ſich nur A und B in zwei Punkten deſſelben kreiſenden Radius, welche zwei concentriſche Kreiſe um den Mittelpunkt C beſchrieben, und zwar videns A den äußern Kreis.

29 e) An einem Tellurium zu demonſtriren, welches von einem großen Reifen umfaßt iſt, der im Fuße des Modells befeſtigt und auf welchem die Zeichen des Thierkreiſes abgebildet ſind. Es muß die Einrichtung haben, daß man ſowol den kleinen Erdglobus im Centrum feſtſtecken und das die Sonne repräſentirende Lämpchen um denſelben kann kreiſen laſſen, als umgekehrt den Erdglobus um das im Centrum angebrachte Lämpchen.

„Die jährliche Bewegung, wenn wir die Mittagsſonne vor uns haben, geſchieht von O. gen W." Dies ergibt ſich (§. 30) aus der Beobachtung, daß ſich die Sonne von W. gen O. zu bewegen ſcheint. — Ein Rad, deſſen Peripherie 1', legt, bei 365 Rotationen, 365' zurück, die Erde aber nicht im Jahre 365 × 5400 Meilen eines ihrer größten Kreiſe (1,971,000 M.), ſondern c. 130 Millionen Meilen, indem ſich ihr Centrum weit ſchneller fortbewegt, als es nach Verhältniß der rotirenden Peripherie eines größten Kreiſes ſein müßte. In einem Tage bewegt ſich dies Centrum c. 65 Aequatorlängen (c. 365000 Meilen), in einer Stunde 14800, in einer Minute 240, in einer Secunde 4 Meilen. Ein Punkt des Aequators legt in einer Secunde 1500 Fuß zurück, der Mittelpunkt der Erde in derſelben Zeit c. 94000 Fuß. Ein engliſcher Wettrenner, der 50 Fuß in einer Secunde zurücklegt, bedürfte 594 Jahre um den Durchmeſſer der Erdbahn von 41 Millionen Meilen zurückzulegen, ein Schnellſegler 1178 Jahre. (Littrow.)

2. Die Erde durchläuft die 12 Zeichen in derselben Richtung und Ordnung, wie die Sonne sie zu durchlaufen scheint, und dennoch ist die Richtung der Erdbewegung, in jedem einzelnen Theile der Bahn, der Richtung der Sonne entgegengesetzt. Bleiben wir beim Bilde des Zifferblatts. Ein diametraler Zeiger zeige mit einer Spitze auf 12, mit der andern auf 6. Führt man jene Spitze von 12 auf 3, so läuft die andere zugleich in entgegengesetzter Richtung von 6 auf 9. Dennoch beschreiben beide Enden im Ganzen denselben Kreis in derselben Richtung.

   Die Erde am Ende des Zeigers bei 6 bewege sich wirklich von 6 nach 9, so scheint sich, wie wir sahen, die Sonne im Centrum entgegengesetzt von 12 nach 3 zu bewegen, und dennoch bewegen sich die Sonne (diese scheinbar) und die Erde im Ganzen in derselben Richtung durch den Thierkreis [29 f]. Statt der 12 Stundenzahlen setze man 12 Zeichen des Thierkreises.
3. Einen directen Beweis für die Bewegung der Erde um die Sonne gab zuerst der große Astronom Bradley durch Entdeckung der Aberration des Lichts [29 ff].
4. Auch die Lehre: die Erde bewege sich um die Sonne, findet sich schon bei den Alten angedeutet. So bei Plutarch (de plac. phil. 3, 13). Aristoteles (de coelo 2, 13) sagt: Die Pythagoräer nehmen an: Feuer sei in der Mitte der Welt, um welches sich die Erde wie ein Stern bewege und so das Jahr erzeuge. Das Centralfeuer nannten sie: Heerd, Einheit. Auch Aristarch von Samos soll den Jahreslauf der Erde gelehrt haben. Dieser Lauf sei ein Punkt in Verhältniß zu den Fixsternen. (Plut. quaest. Platon. Vol. X. p. 183 ed. Reiske.) Vgl. Ukert 2, 91. 131 ꝛc. Der Hauptgrund, welcher den Copernicus zunächst zu der Annahme: die Erde laufe um die Sonne, bewog, war die räthselhafte, scheinbare Regellosigkeit der Planetenbewegungen. Er sagt: Quod enim (terra) omnium

---

29 f) So scheint sich auch der untere Theil eines Wagenrades nach einer Richtung zu bewegen, welche der seines obern Theils entgegengesetzt ist.

29 ff) Bradley war von 1750 bis an seinen Tod, 1762, Astronom der Sternwarte Greenwich. Vgl. die klare Darstellung Bessel's — dieses Bradley redivivus — in seinen populairen Vorlesungen S. 227. 230 fg.

revolutionum centrum non sit, motus errantium inaequalis, et variabiles eorum a terra distantiae declarant, quae in homocentro terrae circulo non possunt intelligi. . . . Si permutatus fuerit (annuus circuitus) a solari in terrestrem, Soli immobilitate concessa . . . errantium quoque stationes, retrogradationes atque progressus non illorum sed telluris esse motus videbitur. Ipse denique Sol medium mundi putabitur possidere (1, 9.). Vgl. §. 100. Dann aber war Copernicus entzückt über die Schönheit seines Planetensystems. Er sagt: In medio omnium (planetarum) residet Sol. Quis enim in hoc pulcherrimo templo lampadem hanc in alio vel meliori loco poneret, quam unde totum simul possit illuminare? Siquidem non inepte quidam lucernam mundi, alii mentem, alii rectorem vocant. Trismegistus „visibilem Deum", Sophoclis Electra „intuentem omnia". Ita profecto tanquam in solio regali Sol residens circumagentem gubernat astrorum familiam. [29g]).

§. 64. Neigung der Erdaxe.

Die Erde (oder genauer ihr Centrum) beschreibt also die Ekliptik um die Sonne, welche fast im Centrum der von der Ekliptik umgrenzten Ebene steht [30]). Wäre die Erdaxe senkrecht auf der Ebene der Ekliptik, so fiele die Ebene des Erdäquators in die Ebene der Ekliptik. Dann müßte der Aequator immer senkrecht unter der Sonne kreisen, welche stets die halbe Erdkugel vom Nordpol bis zum Südpol erleuchtete, es wäre das ganze Jahr hindurch Tag und Nacht gleich.

Die Erdaxe neigt sich aber unter $66\frac{1}{2}^0$ gegen die Ebene der Ekliptik, welche daher vom Aequator unter $23\frac{1}{2}^0$ geschnitten wird. Indem sich die Erde um die Sonne bewegt, behält die Erdaxe constant dieselbe Neigung und bleibt in allen Punkten der Bahn sich selbst parallel.

§. 65. Beleuchtung und Jahreszeiten der Erde.

Diese constante Neigung der Erdaxe ist Grund des Wechsels der Jahreszeiten und der verschiedenen Erleuchtung der Erde in den verschiedenen Jahreszeiten. Die Sonne

---

29g) Mit dieser Stelle ist der hymnusartige Epilogus Keppler's zum fünften Buche seiner „Harmonia mundi" S. 244 zu vergleichen. (Siehe §. 115.) Das Citat aus der Elektra ist nach Böckh irrig, vielmehr dürfte eine Anspielung auf V. 869 des Oedip. auf Col. zu Grunde liegen.

30) Weiter unten (§. 69) wird gezeigt werden, daß die Ekliptik kein Kreis, sondern eine Ellipse sei.

ſcheint nur ſich vom März zum Juni gen N. bis zum nördlichen Wendekreis vom Aequator hinauf-, ſpäter wieder gen S. durch den Aequator bis zum ſüdlichen Wendekreis hinabzubewegen; es iſt vielmehr ſo [31]):

Die Erdaxe iſt im März der Sonne weder zu- noch abgeneigt. Dann kreiſt der Erdäquator ſenkrecht unter der Sonne, die im Himmelsäquator erſcheint. — Die Sonne erleuchtet immer die Hälfte der Erdkugel. Steht ſie ſenkrecht über einem Punkte des Erdäquators, ſo ſcheint ſie vom Nordpol zum Südpol der Erde; ein Meridian bildet die Erleuchtungsgrenze, der alle Parallelkreiſe hälftet. Es culminire die Sonne z. B. weſtlich von den Mulgrave-Inſeln unter 180° L. ſenkrecht über dem Aequator, ſo wird ſie in dem Augenblick alle Länder, die vom N.-Pol bis zum S.-Pol zwiſchen 90° und 270° Länge liegen, erleuchten; den Malediven (90° L.) wird ſie in dem Augenblick auf- und einem Schiffe auf dem großen Ocean weſtlich von den Gallopagen (270° L.) untergehen. 12 Stunden ſpäter culminirt ſie unter 0° L. ſenkrecht über dem Erdäquator, und zwar über dem atlantiſchen Meere zwiſchen Afrika und Amerika. In dieſem Moment geht ſie dem Schiffe im W. der Gallopagen auf und für die Malediven unter. Den angeführten Aequatorpunkten würden unter 60° N.Br. ungefähr Kamtſchatka, Tobolsk, der Sklavenſee und ein Punkt im atlantiſchen Meere ſüdlich von Island entſprechen.

Es ergibt ſich, daß bei einer ſolchen Aequinoctialbeleuchtung der Erde aller Orten Tag und Nacht gleich ſind, indem jeder Ort 12 Stunden im Sonnenſchein den Tagesbogen, 12 Stunden ohne Sonnenſchein den Nachtbogen ſeines 24ſtündigen Parallelkreiſes beſchreibt.

Vom März bis Juni wendet ſich allmälig der Nordpol der geneigten Erdaxe gegen die Sonne; die ganze nördliche Halbkugel neigt ſich zu ihr, bis die Sonne am 21. Juni — am längſten Tage — ſenkrecht über den nördlichen Wendekreis zu ſtehen kommt.

Ich wiederhole: Die Sonne erleuchtet immer die halbe Erdkugel. Schien ſie, als ſie im Himmelsäquator ſenkrecht über dem Erdäquator ſtand, vom Nord- zum Südpol, ſo muß ſie jetzt, da ſie 23½° nördlich vom Aequator ſenkrecht über dem Nordwendekreiſe ſteht, 23½° über den Nordpol hinaus ſcheinen, dagegen nur bis zum Parallelkreiſe von 66½° S.Br., d. i. zum ſüdlichen Polarkreiſe, von dieſem

---

31) Das Folgende wird am Beſten durch ein Tellurium klar.

bis zum Südpole gar nicht. Weil der ganze nördliche Polarkreis und alle von ihm eingeschlossenen Parallelkreise ganz von der Sonne erleuchtet sind, jeder polarische Ort seinen ganzen Parallelkreis im Sonnenschein beschreibt: so haben die Nordpolarländer um diese Zeit fortwährend Tag, dagegen die vom Südpolarkreis eingeschlossenen südlichen Polarländer fortwährend Nacht haben.

Vom Juni bis September kehrt die Axe wieder in eine solche Lage zurück, daß sie der Sonne weder zu- noch abgeneigt ist, daher die Erde am 23. September wie am 21. März erleuchtet ist.

Vom September bis zum December wendet die Erdaxe mehr und mehr ihren Südpol gegen die Sonne, sodaß diese am 21. December senkrecht über den südlichen Wendekreis zu stehen kommt. Dann reicht die Erleuchtung vom Nordpolarkreis bis $23\frac{1}{2}^0$ über den Südpol weg. Es ist in Allem das Gegentheil von der Erderleuchtung des 21. Juni eingetreten. Die Südpolarländer haben über 24 Stunden Tag, die Nordpolarländer über 24 Stunden Nacht [31a]).

Vom December bis zum März kehrt die Erdaxe in die erste Stellung zurück [32]).

1. Taf. II. Fig. 8. versinnlicht das in diesem §. Mitgetheilte. Um die Sonne (S) ist die Ekliptik verzeichnet. Bei ♎ sieht man die Stellung der Erde am 21. März. Ihre Axe ist der Sonne weder zu- noch abgeneigt, ihre nach der Sonne gekehrte Hälfte ist vom Nord- zum Südpol erleuchtet. Bei ♑ sieht man die Stellung der Erde am 21. Juni. Der Nordpol der Erde ist der Sonne zu-, der Südpol von ihr abgewendet, sodaß der Nordpolarkreis ganz im Sonnenlicht, der Südpolarkreis ganz im Dunkel ist. Bei ♈ ist die Stellung der Erde

---

31 a) Die himmlischen Polarkreise werden binnen 24 Stunden vom S.- u. N.-Pol der Axe der Ekliptik beschrieben, sie kreisen senkrecht über den irdischen Polarkreisen, deren nördlicher das Land einschließt, dem die Sonne am Sommersolstiz nicht unter-, am Wintersolstiz nicht aufgeht; der S.-Polarkreis aber umfaßt das Segment der Erdkugel, dem die Sonne im Wintersolstiz nicht unter-, im Sommersolstiz nicht aufgeht. Vgl. jedoch das im folgenden § über die Abkürzung der langen Polarnächte Gesagte.

32) Die Alten sagten also: Die Sonne bewegt sich in der den Aequator schneidenden Ekliptik. Copernicus behauptete nicht nur, daß die Erde, nicht die Sonne sich bewege, sondern schrieb den Grund der Schiefe der Ekliptik zuerst der Neigung der Erdaxe gegen ihre Bahn zu. Durch Teleskope beobachtete man später die Axenneigung anderer Planeten.

am 22. September. Man ſieht ihre vom Nord- zum Südpol dunkle, von der Sonne abgewendete Hälfte. Endlich bei ♋ iſt die Stellung der Erde am 21. December dargeſtellt, da der Südpol der Sonne zu-, der Nordpol von ihr abgewendet, der ganze ſüdliche Polarkreis im Licht, der ganze nördliche in Finſterniß iſt. Die Figur zeigt, wie die Erdaxe in den 4 Stellungen eine und dieſelbe geneigte Richtung behält, ſich parallel bleibt, und wie eben dadurch die verſchiedene Erleuchtung der Erde in den 4 Jahreszeiten bewirkt wird. Noch deutlicher läßt ſich dies an einem Tellurium zeigen.

2. Die Bewegung der Erde um die Sonne verurſacht, daß wir im Sommer andere Sterne ſehen als im Winter, im Herbſt andere als im Frühling. Steht die Erde in der ♎, die Sonne im ♈, ſo verſchwinden im Sonnenlichte die Sterne, welche mit dem ♈ und der Sonne nach der gleichen Himmelsgegend ſtehen; im Herbſte, da die Sonne in der ♎, verſchwinden die Sterne, welche mit der ♎ nach der gleichen Himmelsgegend. — Aus gleichem Grunde werden im Sommer die Sterne, welche mit der Sonne nach dem ♋, im Winter die Sterne, welche mit der Sonne nach dem ♑ zu gelegen, nicht geſehen. — Je länger die Tage, oder je größer die Tagesbogen der Sonne, um ſo mehr Sterne löſcht ſie aus, ein um ſo kleinerer Theil des Himmels und ſeiner Sterne bleibt der kürzern Nacht; je kürzer die Tage, oder je kleiner die Tagesbogen der Sonne, ein um ſo größerer Theil des Himmels und ſeiner Sterne bleibt der längeren Nacht. Vgl. §. 30.

§. 66. Die Zonen.

Ich habe §. 39 den Aequator, die Wendekreiſe und Polarkreiſe der Erde als ſolche beſtimmt, welche ſenkrecht unter den gleichnamigen Kreiſen des Himmels rotirten; §. 65 charakteriſirte ich dieſe Kreiſe näher. Durch dieſelben werden die 5 Zonen der Erde begrenzt.

1. Die heiße Zone liegt zwiſchen den Wendekreiſen[33]) Heiße Zone.

33) Weil die Wendekreiſe Tropici (von τρέπειν, wenden; τρόπα, die Umkehrpunkte in der Rennbahn) heißen, ſo nennt man die Länder der heißen Zone auch Tropenländer. Taf. III. Fig. 9. Der äußere Kreis ſtellt einen Himmels-, der mittlere einen ihm concentriſchen Erdmeridian vor, welcher noch beſſer durch den innern kleinſten Kreis repräſentirt wird. Auf dem mittlern Kreiſe ſind die Zonen angegeben, auch die Zenithe und Horizonte für den Aequator, den Nordwendekreis, Nordpolarkreis und Nordpol, wodurch zugleich die Lehre von den 3 Sphären erläutert wird.

und wird vom Aequator in eine südliche und nördliche Hälfte getheilt. Von 23° 28′ N.Br. erstreckt sich diese Zone bis 23° 28′ S.Br., 46° 56′ oder 704 Meilen von N. gen S., und begreift 3,700,000 □Meilen. Tag und Nacht sind hier das ganze Jahr hindurch ziemlich, unterm Aequator ganz gleich [33a]). Die Mittagssonne trifft senkrecht oder fast senkrecht, daher große Hitze, gemildert auf Hochebenen wie Quito, Abessynien [33b]). Jedem Orte geht die Sonne 2mal des Jahres Mittags senkrecht über den Kopf weg; dann werfen die Menschen dort keinen Schatten, daher sie Ascii, Schattenlose, heißen. An den übrigen Tagen des Jahres steht ihnen die Sonne Mittags entweder in N. oder in S., da dann ihr Schatten nach S. oder nach N. fällt; deshalb heißen sie Amphiscii, Zweischattige.

Kalte Zonen.

2. Die nördliche und südliche kalte Zone.
Jene ist vom nördlichen, diese vom südlichen Polarkreise umgrenzt; jede ist Oberfläche eines Kugelsegments, von welchem ein größter durch den Pol gehender Bogen — ein Meridianstück — 46° 56′ (c. 705 Meilen) lang ist. Der Flächeninhalt jeder kalten Zone ist 384,000 □Meilen, beide haben also 770,000 □Meilen.

Wie es sich mit Erleuchtung der Polarländer verhalte, ergab sich schon aus dem vorigen §. Hier das Nähere.

33a) Unterm Aequator ist also jeder Tag 12 Stunden lang, da ja der Horizont jedes Aequatorpunktes so zu sagen ein horizontaler Meridian ist, mithin alle Parallelkreise hälftet. Die Sonne mag daher im Aequator oder in einem der Wendekreise stehen, immer wird für den Bewohner des Aequators ihr Tagebogen gleich ihrem Nachtbogen, und eben deswegen der Tag so lang wie die Nacht sein. Aus demselben Grunde beschreiben für den Aequatorbewohner alle Sterne binnen 12 Stunden ihre Tagebogen. Auf beiden Wendekreisen ist der längste Tag 13 Stunden 28′ lang, der kürzeste 10 Stunden 32′.

33b) Plinius sagt: Media vero terrarum (zona), qua Solis orbita est, exusta flammis et cremata. (H. N. 2, 68.) Horaz setzt sie:

Sub curru nimium propinqui
Solis, in terra domibus negata. (Od. 1, 22.)

Virgil Georg. 1, 233 sagt:

Quinque tenent caelum zonae, quarum una corusco
Semper sole rubens, et torrida semper ab igni.

Die Eintheilung in 5 Zonen wird von Einigen dem Parmenides zugeschrieben. (Ukert 2, 25.)

Wenn die Sonne am 21. März in den Aequator tritt, geht sie für den Nordpol auf, für den Südpol unter. Mit jedem Grade, den sie vom 21. März bis zum 21. Juni im N. des Aequators vorrückt, wird, vom Nordpol an südwärts gerechnet, ein Parallelkreis der Nordpolarländer nach dem andern ganz erleuchtet, sodaß ihm die Sonne nicht mehr untergeht, zuletzt am 21. Juni, wenn die Sonne in den Wendekreis tritt, der Nordpolarkreis selbst [33c]). Wie sich die Sonne am 21. Juni wieder gen S. wendet, so erhält der Nordpolarkreis auch wieder etwas Nacht, dann, wie er, allmälig die mehr und mehr nördlich gelegenen Parallelkreise, bis am 23. September, da die Sonne wieder in den Aequator kommt, der Nordpol nicht zum Theil, sondern als ein Punkt, mit einem Male in volle Nacht versinkt in dem Augenblicke, da die Sonne dem Südpol aufgeht.

Mit jedem Grade, daß sich nun die Sonne vom Aequator nach S. wendet, versinkt vom Nordpol aus ein Parallelkreis der Nordpolarländer nach dem andern in volle Nacht, zuletzt am 21. December auch der Nordpolarkreis, doch nur auf 24 Stunden. Wie aber diese nordpolarischen Parallelkreise allmälig völlig finster wurden, da die Sonne vom Aequator zum Südwendekreise zog: ganz so hellen sie sich bei der Rückkehr der Sonne zum Aequator wieder auf.

Hiernach ist auf dem Nordpol 6 Monate steter Tag, 6 Monate Nacht. Vom Pol nach dem Polarkreise zu dauern die längsten Tage und Nächte weniger als 6 Monate, aber mehr als 24 Stunden. Unter 83° 5′ N.Br. währt der Sommertag 5 Monate, unter 67° 18′ 1 Monat, auf dem Nordpolarkreise geht die Sonne nur einmal im Jahre — den 21. Juni — nicht unter, einmal — den 21. December — nicht auf.

Dieselben Erscheinungen bieten die Südpolarländer. Was den nördlichen aber vom 21. März bis zum 23. September geschieht, das geschieht den südlichen vom 23. Sept. bis zum 21. März, und umgekehrt.

33c) Bei 1° N.-Declination der Sonne wird das Erdsegment 24 Stunden erleuchtet, welches der Parallelkreis von 89° (90—1°) N.-Breite einschließt, und so fort, bis die Sonne in den nördlichen Wendekreis tritt, c. 23½° N.-Declination hat. Dann wird alles Land 24 Stunden erleuchtet, welches der nördliche Polarkreis einschließt, welcher c. 66½° (90—23½°) N.-Declination hat.

Die langen Polarnächte werden aber durch die Dämmerung abgekürzt, welche anhebt, wenn die Sonne noch 18° unterm Horizont ist, und währt, bis sie wieder 18° unter den Horizont gesunken [34]). Daher dauert die eigentliche Nacht unterm Nordpol nur vom 12. November bis zum 29. Januar (statt vom 23. September bis zum 21. März); am Südpol vom 12. Mai bis zum 1. August (statt vom 21. März bis zum 23. September). Ja durch die sogenannte Brechung der Lichtstrahlen erscheint das Sonnenbild selbst weit früher über dem Horizont, als die auf die Kugelgestalt der Erde gegründete Berechnung mit sich bringt. So ging dem Holländer Barenz 1596 die Sonne auf Nova Zembla unter 76° N.Br. am 24. Januar schon auf, da dieselbe [35]) nach Maßgabe der N.Br. erst am

---

34) Jeder Stern der nördlichen Himmelshemisphäre culminirt für den Bewohner der nördlichen Erdhemisphäre so viel Grade südlich (diesseits) wie nördlich (jenseits) vom Nordpol, Letzteres sichtbar oder unsichtbar. Die Sonne im ♋ culminirt in 23½° Norddeclination, oder 90° — 23½° = 66½° in S. des Nordpols, also auch 66½° jenseits desselben. Beobachtet man unter 50° Polhöhe, so culminirt die Sonne also 66½° — 50° = 16½° unterm Nordhorizont, daher hier die Dämmerung um den 21. Juni die ganze Nacht dauert.

35) Die Brechung der Lichtstrahlen charakterisire folgendes Beispiel: Man lege eine Münze in eine Schale und trete so weit zurück, daß der Rand der Schale letztere völlig deckt, gieße hierauf in unverrückter Stellung Wasser in die Schale: so wird die Münze zu Gesicht kommen und sich immer mehr zu heben scheinen, jemehr Wasser aufgegossen wird."

Das Auge sieht ein Ding in gerader Linie, wenn zwischen dem Auge und dem Dinge ein und dasselbe durchsichtige Medium, z. B. Luft, ist. Nicht so, wenn — wie im angeführten Falle — verschiedene Medien. Der geraden Linie entgegengesetzt ist nun die Brechung der Lichtstrahlen. Wäre ein und dasselbe Medium zwischen uns und der Sonne, so würde die Berechnung ihres Aufgangs genau mit dem wirklichen Aufgange zusammentreffen. Ihr Licht aber tritt aus dem subtilen Aether in die dickere irdische Atmosphäre, daher bricht es sich, das Bild der Sonne hebt sich wie das Bild der angeführten Münze, wir sehen es früher über dem Horizont als die Sonne selbst. Würde im Moment, da beim Sonnenaufgang die ganze Sonnenscheibe über dem Horizont erscheint, eine Linie nach dem Horizont gezogen, so würde diese noch nicht den obern Rand der wirklichen Sonne treffen. Um mehr als die Höhe des scheinbaren Sonnendurchmessers, genauer um 36 Minuten, wird jeder Stern, wenn er aufgeht, gehoben. — Alhazen spricht schon von der Strahlenbrechung; Bernhard Walter in Nürnberg, Tycho und Keppler beobachteten dieselbe genau. Vgl. §. 214. c.

11. Februar hätte erſcheinen ſollen. — Parry überwinterte 1819/20 auf Melville Island unter 74° 47′ N.Br. Statt daß ihm die Sonne vom 4. November an nicht mehr hätte aufgehen ſollen, culminirte ſie noch am 11. November mit ¾ ihres Diameters über dem Horizont. Den 3. Februar ſah Parry die Sonne ſchon zur Hälfte wieder, 5 Tage früher, als es ohne Strahlenbrechung geſchehen wäre. Die Länge der Nacht war alſo durch die Wirkung der Strahlenbrechung um 12 Tage abgekürzt.

Wenn die Sonne in den Polarländern nicht untergeht, ſo umkreiſt ſie meiſt niedrig am Horizont ihre Bewohner, ſodaß dieſe binnen 24 Stunden ihren Schatten ringsum nach allen Weltgegenden werfen, Morgens um 6 Uhr gen W., Mittags gen N., Abends um 6 Uhr gen O., um Mitternacht gen S. [35a]). Darum nannte man die Polarmenſchen Periscii, Ringsumſchattige. (§. 61.) Der Pol hat keinen eigenen Meridian, da in ihm alle Meridiane zuſammentreffen; daher auf ihm keine Beſtimmung der Culmination der Sonne, des Mittags, mithin überhaupt keine Beſtimmung der Tageszeit möglich. Dort iſt Mittag nicht von Mitternacht, Morgen nicht von Abend zu unterſcheiden. Nur durch Chronometer könnten beſtimmte Meridiane ausgemittelt werden. Zeigte auf dem Nordpol z. B. ein Chronometer den ferroer Mittag, ſo würde der Beobachter in dem Augenblicke die Sonne in der Richtung des ferroer Meridians ſehen.

Die Sonne, welche in den kalten Zonen immer tief am Horizonte ſteht, leuchtet ſo matt, daß man hineinſehen kann, und wärmt wenig in dieſen Ländern der langen Schatten; daher grimmige Kälte, ewiges Eis und Schnee, kümmerliches organiſches Leben, in

---

35a) Es iſt (§. 31. Anm. 18a) erwähnt worden, daß zwei Beobachter auf den Polen mit leiblichen Augen die Schraubenlinie der Sonne verfolgen könnten. Ebenſo könnte der Beobachter auf dem N.-Pol die nördlichen Schraubenlinien des Mondes, der auf dem S.-Pol die ſüdlichen verfolgen. Jenem Beobachter auf dem Nordpol liegt die nördliche Hälfte der Ekliptik über dem Horizont. Daher ſieht er ununterbrochen Sonne und Mond, ſo lange ſie durch die 6 nördlichen Zeichen ziehen, und eben ſo ununterbrochen würde der Bewohner des Südpols beide ſehen, ſo lange ſie die 6 ſüdlichen Zeichen durchlaufen.

Allem das Gegentheil der heißen Zone [35b]). „Ein Land von Eis und Schnee, ein ermüdendes, trauriges, muthraubendes, wüstes Ganze. Der Geist erlahmt unter seinem Einfluß, er hört auf zu sorgen und zu denken und zu fühlen. Hier ist nur das Bild des Einerlei, des Schweigens und des Todes; Alles ist freudenleer, kalt, todt [35c]).

Gemäßigte Zonen.

3. Die nördliche und südliche gemäßigte Zone. Jene liegt zwischen dem nördlichen Wendekreis und dem nördlichen Polarkreis, reicht daher von 23° 28′ bis 66° 32′ N.Br., ist also 43° 4′ oder 646 Meilen breit und 2,400,000 □Meilen groß. Die südliche gemäßigte Zone, zwischen dem südlichen Wendekreise und südlichen Polarkreise gelegen, ist so groß als die nördliche, beide haben daher 4,800,000 □Meilen.

Nicht so heiß wie die heiße Zone, nicht so kalt wie die kalte; größerer jährlicher Unterschied der Tag- und

---

35b) Barenz und Heemskerk drangen 1596 bis 80° 15′ N.Br.; Hudson 1607 bis 80° 23′; Lord Mulgrave bis 80° 37′; Scoresby (der Vater) 1806 bis 81° 30′; Parry von Spitzbergen aus bis 82° 45′. Ein Walfischfänger von Aberdeen soll 83′ 20′, ein gewisser Stephens im Jahre 1754 84° 30′ erreicht haben, wo er wenig Eis und nicht zu arge Kälte gefunden. Das englische Parlament setzte im Jahre 1818 eine Prämie von 5000 Pfd. Sterling für Den aus, welcher 89° N.Br. erreichte. Südwärts drang Capitain James Roß bis 78° 10′ S.Br. vor. — Die Alten, ohne so weit gen N. vorgedrungen zu sein, charakterisirten die kalten Zonen richtig genug. Plinius (H. N. 2, 68) sagt: Infesto rigore et aeterno gelu premitur omne, quicquid est subjectum duabus extremis (zonis), utrimque circa vertices, hunc qui Septemtrio vocatur, eumque qui adversus illi — austrinus appellatur. Perpetua caligo utrobique. Plinius kannte aber nicht nur die lange Polarnacht, sondern auch den langen Polartag (H. N. 2, 77). In Meroe, sagt er, sei der längste Tag 12 Stunden lang, in Italien 15, in Britannien 17, da seien im Sommer die Nächte hell. Daraus müsse man schließen, daß um die Zeit des Sommersolstiz die nördlichen Polargegenden 6 Monate Tag hätten, dagegen 6 Monate Nacht, wenn die Sonne zum südlichen Wendekreis gelange. Nach Pytheas sei es so auf der Insel Thule, 6 Seetagereisen nördlich von Britannien.

35c) So schildert Capitain Roß die Eismeerküste Nordamerikas, auf welcher er, weil sein Schiff einfror, an drei Jahre zubringen mußte. Aehnliche Schilderungen bei Franklin, Back, Wrangel u. A.

Nachtlängen als in der heißen, geringerer als in der kalten Zone, da kein Tag und keine Nacht 24 Stunden währt; charakteristisches Hervortreten der 4 Jahreszeiten, während in der heißen Zone der Sommer, in der kalten der Winter herrscht — das bezeichnet die gemäßigten Zonen. Die nördliche sieht die Mittagssonne stets in S. und hat nur gen N. gerichtete Schatten; die südliche sieht die Mittagssonne stets in N. und hat nur gen S. gerichtete Schatten. Darum heißen die Bewohner der gemäßigten Zonen Heteroscii [36]), Einschattige.

In diesen Zonen gedeihen vorzüglich die Organisationen; in der nördlichen die Blüte der Menschheit in Jerusalem, Benares, Griechenland, Rom, Deutschland [37 a]) ꝛc.

§. 67. Klimate.

So nannte man ursprünglich Parallelkreise in N. und S. des Aequators so gezogen, daß, wenn unterm Aequator der längste Tag 12 Stunden lang ist, unterm ersten Klima derselbe 12 St. 30′, unterm zweiten 13 St. dauert, u. s. f. unter jedem folgenden Klima um ½ Stunde zunimmt. Daher nahm man 24 Klimate an von der 12stündigen Tageslänge unterm Aequator bis zur 24stündigen unter den Polarkreisen. Vom Polarkreise bis zum Pole hatte man eine Monatsscale, z. B. unter 67° 18′ Breite dauert der längste Tag 1 Monat ....

unter	70°	2	Monate	3	Tage
—	75°	3	—	12	—
—	80°	4	—	12	—
—	83° 5′	5	—		
—	90°	6	—		

---

36) Die Bewohner der zwei Wendekreise selbst sind einmal im Jahre Ascii, die übrige Zeit Heteroscii; die der Polarkreise einmal im Jahre Periscii, sonst Heteroscii. An demselben Tage, da der Bewohner des Nordpolarkreises Periscius, ist der Bewohner des Nordwendekreises Ascius. Tradunt, in Syene oppido, solstitii die medio nullam umbram jaci, puteumque ejus experimenti gratia factum, totum illuminari (Plin. H. N. 2, 75). Deshalb sagt Lucan (2, 587): Umbras nusquam flectente Syene. Hiernach würde Syene auf dem nördlichen Wendekreise liegen.

37 a) Theilt man die Oberfläche der Erde in 1000 gleiche Theile, so gehören davon der heißen Zone 389, den zwei gemäßigten 2mal 260, den kalten 2mal 41 Theile.

1. Tafel der 24 Klimate.

Klima.	Ausdehnung von		bis		Breite.	Dauer des längsten Tages.
1.	0°	—	8° 34′	—	8° 34′	— 12 St. 30′
2.	8° 34′	—	16° 44′	—	8° 10′	— 13 St. ·
3.	16° 44′	—	24° 12′	—	7° 28′	— 13 St. 30′
4.	24° 12′	—	30° 48′	—	6° 36′	— 14 St.
5.	30° 48′	—	36° 31′	—	5° 43′	— 14 St. 30′
6.	36° 31′	—	41° 24′	—	4° 53′	— 15 St.
7.	41° 24′	—	45° 32′	—	4° 8′	— 15 St. 30′
8.	45° 32′	—	49° 2′	—	3° 30′	— 16 St.
9.	49° 2′	—	52°	—	2° 58′	— 16 St. 30′
10.	52°	—	54° 31′	—	2° 31′	— 17 St.
11.	54° 31′	—	56° 38′	—	2° 7′	— 17 St. 30′
12.	56° 38′	—	58° 27′	—	1° 49′	— 18 St.
13.	58° 27′	—	60°	—	1° 33′	— 18 St. 30′
14.	60°	—	61° 19′	—	1° 19′	— 19 St.
15.	61° 19′	—	62° 26′	—	1° 7′	— 19 St. 30′
16.	62° 26′	—	63° 23′	—	57′	— 20 St.
17.	63° 23′	—	64° 11′	—	48′	— 20 St. 30′
18.	64° 11′	—	64° 50′	—	39′	— 21 St.
19.	64° 50′	—	65° 22′	—	32′	— 21 St. 30′
20.	65° 22′	—	65° 48′	—	26′	— 22 St.
21.	65° 48′	—	66° 8′	—	20′	— 22 St. 30′
22.	66° 8′	—	66° 21′	—	13′	— 23 St.
23.	66° 21′	—	66° 29′	—	8′	— 23 St. 30′
24.	66° 29′	—	66° 32′	—	3′	— 24 St.
			* * *			
25.	66° 32′	—	67° 23′	—	51′	— 1 Monat
26.	67° 23′	—	69° 50′	—	2° 27′	— 2 Monat
27.	69° 50′	—	73° 39′	—	3° 49′	— 3 Monat
28.	73° 39′	—	78° 31′	—	4° 52′	— 4 Monat
29.	78° 31′	—	84° 5′	—	5° 34′	— 5 Monat
30.	84° 5′	—	90°	—	5° 55′	— 6 Monat

(Kries.)

2. Tageslängen in den Aequinoctien und Solstitien:

	Nordbreite.				Südbreite.		
	66½°	50°	23½°	0° Br.	23½°	50°	66½°
In den Aequinoctien.	12 St.	12	12	12	12	12	12 St.
Den 21. Juni	24 St.	16 St. 10′	13 St. 28′	12	10 St. 32′	7 St. 50′	0 St.
Den 21. Dec.	0 St.	7 St. 50′	10 St. 32′	12	13 St. 28′	16 St. 10′	24 St.

3. Später bezog man den Begriff Klima auf Temperatur bestimmter Länder, man sagte ein heißes, kaltes Klima ꝛc.

§. 68. Die Ellipse.

Taf. III. Fig. 10. Ziehe die Linie PA. C ihre Mitte. Mache OA = PS, daher OC = SC. Durch O und S ziehe einen Faden so lang als PA. Mache zwei Knoten an seinen beiden Enden auf der Rückseite des Papiers. Von O reicht er nach P, von S nach P ist er aber doppelt. In den Winkel des Doppelfadens bei P stecke einen Bleistift, und beschreibe, indem der Bleistift immer in der Winkelspitze bleibt, den Bogen PdflA über, AmgrP unter der Linie; PfAgP ist eine Ellipse.

PA: große Axe (Apsidenlinie).

fg: kleine Axe.

S und O: Brennpunkte (in S die Sonne).

SC = CO: Excentricität der Ellipse.

PfAgP: Bahn der Erde und anderer Planeten.

P: Perihelium oder Sonnennähe.

A: Aphelium oder Sonnenferne.

Sd, Sr, Sm, Sl: Radii vectores.

dSr, lSm ꝛc. Sectoren, jeder durch 2 Radii vectores (dS, rS) und den von ihnen gespannten Bogen (dPr und lAm) begrenzt.

Od + dS = PA nach der Construction.

Sf = fO, daher = PC, der halben großen Axe (= der mittlern Entfernung eines Planeten von der Sonne).

§. 69. Erstes Keppler'sches Gesetz.

Die Bahn der Erde ist kein Kreis, sondern eine Ellipse, in deren einem Brennpunkte (S Fig. 10) die Sonne steht. — Dieselbe Figur hat die Bahn aller Planeten, Kometen [37b]) und Monde; für letztere steht ein Planet im Brennpunkte der Ellipse.

1. Keppler fand nach Tycho's Beobachtungen des Mars eine große Differenz zwischen dem wirklichen Orte des Mars zu einer bestimmten Zeit, und dem Orte, wo er nach der Berechnung — die Bahn kreisförmig angenommen — stehen sollte. Dies führte ihn auf dies erste Gesetz, dargestellt in seinem Werke: „Astronomia nova αἰτιολογητὸς, seu Physica caelestis tradita commentariis de motibus stellae Martis. Pragae 1609". Mit diesem ersten Gesetz übereinstimmend erscheint uns

37b) Wie man später fand.

die Sonne (S Fig. 10) im Winter, da die Erde in der Sonnennähe (P) ist, größer als im Sommer, da sie in der Sonnenferne (A) ist. Der scheinbare Durchmesser der Sonne beträgt am 1. Januar 32′ 38½″, am 1. Juli nur 31′ 34″ [38a]).

§. 70. Zweites Keppler'sches Gesetz.

[38b]) Der Radius vector — d. i. die gerade Linie vom Centrum der Sonne zum Centrum der Erde oder jedes andern Planeten — der elliptischen Planetenbahnen beschreibt in gleichen Zeiten gleiche Sectoren [38c]). Fig. 10.

In der Sonnennähe (P) beschreibt die Erde täglich c. 61′, in der Sonnenferne (A) c. 57′. Nun läßt es sich beweisen, daß der Sector d S r = dem Sector l S m. Jenen beschreibt die Erde in der Sonnennähe, diesen in der Sonnenferne. Weil die 2 Sectoren nun gleich, so beschreibt die Erde nach dem aufgestellten Gesetze in gleich langer Zeit den großen Bogen d P r und den kleinen Bogen l A m.

1. Johannes Keppler, geb. den 27. December 1571 zu Magstadt unweit Weil im Würtembergischen, besuchte die Schulen von Hirsau und Maulbronn, studirte in Tübingen zuerst Theologie, dann unter Maestlin Mathematik, ward 1593 Professor in Grätz, ging 1600 nach Prag zu Tycho de Brahe, von da 1612 als Professor nach Linz, trat 1628 in Wallenstein's Dienst und starb den 15. November 1630 in Regensburg. „Einer der größten und außerordentlichsten Menschen,

---

38a) Keppler glaubte schon in einem Oval besonderer Art die Figur der Marsbahn gefunden zu haben. At, erzählt er, dum de motibus Martis in hunc modum triumpho, eique ut plane devicto tabularum carceres aequationumque compedes necto, diversis nuntiatur locis, futilem victoriam, ac bellum tota mole recrudescere; nam domi quidem captivus ut contemptus rupit omnia aequationum vincula, carceresque tabularum effregit. Jamque parum abfuit quin hostis fugitivus me in desperationem adigeret, nisi raptim nova rationum physicarum subsidia, fusis et palantibus veteribus, submisissem, et qua sese captivus proripuisset, vestigiis ipsius, nulla mora interposita, inhaesissem. „Tiefere Blicke in die Natur", sagt Bessel, „gelangen dem herrlichen Keppler, der unermeßliche Anstrengungen machte, um eine Theorie zu finden, welche den Beobachtungen Tycho's von Brahe völlig entsprach, der aber auch reichen Lohn für diese Anstrengungen durch seine glänzenden Entdeckungen erhielt." Populaire Vorlesungen ꝛc. von Bessel. S. 4. Vergl. §. 109. 4.

38b) Bode führt dies Gesetz als das dritte auf.

38c) Das ist: gleiche Flächenräume.

die die Welt je geſehen hat.“ [38d]). Gleich ausgezeichnet als Aſtronom, Optiker, Stereometer ꝛc. Durch ſeine aſtronomiſchen Geſetze „hat er das Gebäude der alten Aſtronomie zerſtört, um ein feſteres und erhabeneres zu gründen; er iſt der wahre Schöpfer der neuen Aſtronomie.“ [38dd]). Da Petrus Ramus erklärt hatte: er wolle Demjenigen ſeine Lehrerſtelle an der Univerſität Paris abtreten, der eine Aſtronomie ohne Hypotheſen aufſtellen könne, ſo ſchreibt Keppler nach Ramus' Tode: „Wenn du (Ramus) deinen Lehrſtuhl noch inne hätteſt, ſo würde ich ihn mit Fug und Recht von dir fordern.“ Whewell theilt dies mit und fügt hinzu: „In der That hat Keppler damit nicht zu viel geſagt, weil er eine Theorie aufgeſtellt hat, die Jeder, der ſie näher kennt, nicht mehr als eine bloße Hypotheſe, ſondern als eine wahre, durch unzählige Beobachtungen erwieſene Darſtellung des in der That ſtatthabenden Weltſyſtems erkennen wird.“ [38ddd]).

2. Keppler's drittes Geſetz folgt §. 109. Inwiefern das alte aſtronomiſche Syſtem erſt durch ihn, vornehmlich durch ſeine zwei erſten Geſetze, ganz beſeitigt worden ſei, wird ſich ſpäter (§. 93) ergeben.

§. 71. Sterntag. Sonnentag.

Geſetzt, man hätte eine völlig gleichförmig, nicht bald langſamer, bald ſchneller gehende Uhr, ſo würde dieſe zwiſchen je 2 Culminationen eines Sterns das ganze Jahr hindurch genau dieſelbe Zahl von Stunden, Minuten, Secunden, einen immer gleich langen Sterntag angeben, der in 24 Sternſtunden getheilt wird. Nach alter Anſicht gründet ſich dies auf die beſtändige Gleichförmigkeit der Rotation der Himmelskugel; nach Copernicus' Anſicht nicht der Himmels-, ſondern der Erdkugel.

Sonnentag iſt die Zeit von einer Sonnenculmination zur andern, oder die Zeit zwiſchen zwei Mittagen. Er iſt länger als der Sterntag, was man nach vor-copernicaniſcher Anſicht ſo erklärte: Die Sonne, mit dem Fixſternhimmel von O. gen W. rotirend, würde dieſelbe Zeit wie ein unbeweglicher Fixſtern von einer Culmination zur andern

---

38d) Lichtenberg's Schriften 5, 157. Eine vortreffliche Charakteriſtik Keppler's gibt Goethe 39, 134.

38dd) So urtheilt Bailly in der „Histoire de l'astronomie moderne“.

38ddd) Whewell 1, 434.

brauchen, wenn sie sich nicht binnen einem Sterntage, der Firmamentsbewegung entgegen, zugleich c. 1° von W. gen O. bewegte. Das Firmament muß daher nicht nur eine volle Rotation von 360° machen, sondern 360 und 1°, um die Sonne wieder in den Meridian zu bringen. Jenen 1° legt es in 4′ Zeit zurück; um diese 4′ ist der Sonnentag länger als der Sterntag, er beträgt also 24 Stunden 4 Minuten Sternzeit.

1. Nach Copernicus entsteht die Differenz zwischen dem Sonnen- und Sterntage nicht dadurch, daß die Sonne, sondern daß die Erde sich täglich einen Grad in ihrer Bahn fortbewegt, was auf das Culminiren der Sonne, nicht aber der unendlich entfernten Fixsterne Einfluß hat.
2. Zeigten unsere Uhren Sternzeit, d. h. wären sie so eingerichtet, daß sie genaue 24 Stunden zwischen je aufeinanderfolgenden Sternculminationen zeigten: so würden alle Sterne nach solchen Uhren das ganze Jahr hindurch genau auf dieselbe Minute aufgehen, culminiren, untergehen. Die 24 Stunden unserer Uhren sind aber = 1 Sonnentag oder = 24 St. 4′ Sternzeit. Wenn daher ein Stern den 23. September um 6 Uhr Abends beim Untergang der Sonne aufging, so geht er den 24. nicht nach 24 Stunden unserer Uhren wieder um 6 Uhr auf, sondern nach 24 Stunden Sternzeit, d. i. ungefähr nach 23 St. 56″, um c. 5 Uhr 56′; den 25. um 5 Uhr 52′. (Vgl. §. 30 und §. 72.)
3. Die Sonnenzeit richtet sich nach der Culmination der Sonne, es ist 12 Uhr Mittag, wenn sie culminirt. Die Sternzeit dagegen richtet sich nach dem ♈, im Moment der Culmination desselben ist es 0 Uhr (oder 24) Sternzeit; steht er 15° westlich vom Meridian, dann ist es 1 Uhr; steht er 90° (bei seinem Untergang), ist es 6; steht er 180°, d. i. culminirt er im N., so ist es 12 Uhr; wenn er 270° fortgerückt ist (bei seinem Aufgange), ist es 18 Uhr Sternzeit; 6 Stunden später, um 24 (oder 0) Uhr, culminirt er wieder im S. Verwandelt man die Grade der Rectascension der Sonne (d. i. die Grade des Aequatorbogens vom ♈ ostwärts bis zu dem Punkte, in welchem der Declinationskreis der Sonne den Aequator schneidet) an einem bestimmten Jahrestage in Stunden, so erhält man die Sternstunde zur Zeit der Sonnenculmination dieses Tages. Wenn

d. 22. März die Sonnen-Rectaſcenſion 0^0, ſo iſt im Mittagsmoment $^0/_{15} = 0$ Uhr Sternzeit,
d. 21. Juni die Sonnen-Rectaſc. 90^0, ſo iſt im Mittagsmoment $^{90}/_{15} = 6$ Uhr Sternzeit,
d. 22. Sept. die Sonnen-Rectaſc. 180^0, ſo iſt im Mittagsmoment $^{180}/_{15} = 12$ Uhr Sternzeit,
d. 21. Dec. die Sonnen-Rectaſc. 270^0, ſo iſt im Mittagsmoment $^{270}/_{15} = 18$ Uhr Sternzeit,
d. 22. März die Sonnen-Rectaſc. 360^0 (0^0), ſo iſt im Mittagsm. $^{360}/_{15} = 24$ Uhr Sternzeit.

Umgekehrt iſt es 0 Uhr Sternzeit
d. 22. März um 12 Uhr Mittags
d. 21. Juni um 6 Uhr Morgens
d. 22. Sept. um 12 Uhr Mitternacht
d. 21. Dec. um 6 Uhr Abends
} der Sonnenzeit.

Hieraus ergibt es ſich, wie man die Sternzeit eines beſtimmten Tages auf Sonnenzeit reducirt. Es ſoll z. B. ein Stern am 21. December um 6 Uhr Sternzeit aufgehen. Da Abends um 6 Uhr nach Sonnenzeit = 0 Uhr Sternzeit, ſo fällt um 12 Uhr Mitternacht, 6 Stunden ſpäter, 6 Uhr Sternzeit und der Aufgang des Sterns.

§. 72. Ungleichheit der Sonnentage.

Ein Sonnentag iſt jedoch nicht ſo lang wie der andere, d. i. eine genau gehende Uhr legt nicht das ganze Jahr zwiſchen je 2 Mittagen gleich viel Minuten und Secunden zurück, ſondern bald mehr, bald weniger. Der Hauptgrund iſt, daß die Bewegung der Erde um die Sonne — wie ſich aus dem zweiten Keppler'ſchen Geſetze ergibt — nicht gleichförmig, vielmehr in den Herbſt- und Wintermonaten ſchneller iſt als in den Frühlings- und Sommermonaten, zwiſchen je 2 Culminationen von 57′ bis 61′ der Ekliptik beträgt. Je ſchneller ſich aber die Erde fortbewegt, um ſo länger iſt der Tag, — die Zeit zwiſchen 2 Mittagen.

1. Ein zweiter Grund der ungleichen Dauer der Sonnentage liegt darin, daß die Ekliptik den Aequator ſchneidet, kein Parallelkreis deſſelben iſt, daher bei der täglichen Umwälzung des Himmels um die Weltaxe in gleichen Zeiten zwar gleiche Bogen des Aequators, nicht aber der Ekliptik durch den Meridian gehen. (Vergl. Kries S. 143.)

§. 73. Tropiſches Jahr.

Die Zeit, welche verfließt, während die Sonne von 0^0 ♈ zu 0^0 ♈, vom Frühlingskreuzpunkte des Aequators und der Ekliptik auslaufend, zu dieſem Punkte zurückkehrt, heißt

ein tropiſches Jahr. Es beträgt 365 Tage, 5 Stunden, 48′ 48″, und heißt auch das aſtronomiſche Sonnenjahr.

§. 74. Wahre und mittlere Sonnenzeit.

In dem tropiſchen Sonnenjahre legt die Sonne (von 0° ♈ zu 0° ♈) 360° des Himmelsäquators von W. gen O. zurück; daher zwiſchen je 2 Culminationen (Mittagen) binnen 24 Stunden im Durchſchnitt 59′ 8″. Es müſſen alſo bei der von O. gen W. gerichteten 24ſtündigen Rotation der Himmelskugel von einer Sonnenculmination zur andern nicht blos 360° des Aequators, ſondern im Durchſchnitt noch dieſe 59′ 8″ von O. gen W. durch den Meridian gehen. Die Zeit nun, welche hierzu, zum Durchgang von 360° 59′ 8″ des Aequators durch den Meridian, nöthig, heißt ein mittlerer Sonnentag, 1/24 desſelben eine mittlere Sonnenſtunde. Die wahren Sonnentage (§. 72) ſind bald länger, bald kürzer, die mittleren ſind eben der mittlere jährliche Durchſchnitt zwiſchen den längeren und kürzeren. Das Tempo unſerer Uhren iſt nach der mittlern Sonnenzeit beſtimmt, ſodaß z. B. der Stundenzeiger in Zeit 12 mittlerer Sonnenſtunden den Zifferkreis von 12 über 1, 2, 3 nach 12 beſchreibt. Man ſtellt die Uhren aber gewöhnlich nach der wahren Sonnenzeit im Moment der wirklichen Culmination der Sonne auf 12.

1. Ein mittlerer Sonnentag ſtimmt alſo mit der Zeit überein, in welcher ein Fixſtern 360° 59′ 8″ ſeines Tagekreiſes beſchreibt, ungefähr mit 24 Sternſtunden 4′ (genauer 3′ 56″); in der mittlern Sonnenſtunde legt der Stern 15° 2′ 28″ zurück.
2. Der größte Unterſchied zwiſchen wahrer und mittlerer Sonnenzeit beträgt 16 Minuten.
3. „Die Uhren der Sternwarten gehen entweder nach Sternen, oder nach mittlerer Zeit, weil dieſe Arten allein einen gleichförmigen Gang der Uhr geſtatten. Eine Uhr, welche wahre Zeit zeigen ſollte (ſodaß ſie an jedem Tage des Jahres im Moment der Sonnenculmination auf Mittag zeigte, müßte jeden Tag anders, bald etwas geſchwinder, bald etwas langſamer, gehen.“ Wahre Zeit zeigen aber die Sonnenuhren. Der Unterſchied zwiſchen der mittlern Sonnenzeit, welche die Uhren täglich angeben, und der wahren Sonnenzeit jedes Tages heißt die Zeitgleichung.
4. Das in den §§. 73 u. 74 von Bewegung der Sonne Geſagte muß wieder auf Bewegung der Erde zurückgeführt werden.

§. 75. Siderisches Jahr.

In 365 Tagen, 6 Stunden, 9′ 11″ läuft die Sonne, von einem bestimmten Fixstern ausgehend, zu demselben zurück. Dieser Zeitraum heißt ein siderisches Jahr und ist um 20′ 23″ länger als das tropische. Woher dieser Unterschied?

§. 76. Vorrücken der Nachtgleichen. Platonisches Jahr. Zeichen und Bilder des Thierkreises.

Die Weltpole sind die Punkte des Himmels, welche im Zenith der Erdpole, in welche die ans Firmament verlängerte Erdaxe träfe. Aber die Erdaxe wendet ihre Pole nicht immer denselben Sternen zu, sondern bewegt sich so, daß diese Pole jährlich 50″ eines Kreises von O. gen W. beschreiben. Dies erfahren wir dadurch, daß wir beobachten, wie der himmlische Nordpol nicht an demselben Punkte des Himmels beharrt, sondern jährlich einen Bogen von 50″ von O. gen W. beschreibt, dessen Centrum der Nordpol der Ekliptik. Der Himmelsäquator ist ein größter, gleich weit von beiden Weltpolen gezogener, die Weltaxe rechtwinklicht schneidender Kreis. Wenn sich nun, wie der Nordpol, so auch der Südpol von O. gen W. bewegt, so muß demnach auch der Himmelsäquator jährlich von O. gen W. fortrücken, mithin müssen auch seine Durchschnittspunkte mit der als unbeweglich zu betrachtenden Ekliptik (♈ und ♎) und der Aequinoctialkolur von O. gen W. rücken [38e]). Dieses Fortrücken nennt man das Vorrücken der Nacht-

---

38e) Die Neigung der Erdaxe ändert sich durch das Kreisen ihrer Pole nicht. Das obere Ende vom Stift eines auf demselben Punkt sich drehenden Kinderkreisels beschreibt, wenn die Neigung des Stifts sich gleich bleibt, einen ähnlichen Kreis wie etwa der Nordpol der Erde; der Stift entspricht der halben Erdaxe. Vielleicht wird die Bewegung auf folgende Weise anschaulicher. Man stelle den Himmelsglobus mit senkrechter Weltaxe, sodaß Aequator und Horizont zusammenfallen. Bei einer vollen Rotation der Kugel wird die Axe der Ekliptik einen Doppelkegel beschreiben, dessen Spitzen im Centrum der Weltkugel zusammenfallen, und dessen Basen die Polarkreise, deren Mitten (den N.- und S.-Pol) die Weltaxe verbindet. Die Punkte ♈ und ♎ würden, bei dieser Rotation der scheinbar bewegten Ekliptik, die Peripherie des als unbewegt gedachten, durch den Horizont repräsentirten Aequators in allen Punkten schneiden. Ein Bewohner des Nordpols würde in der langen Nacht diese 24stündige volle Kreisung der Nordhälfte der Ekliptik wie der Punkte ♈ und ♎, in welchen ihr Halbkreis den Aequator im Horizont berührt, mit leiblichen Augen sehen. Umgekehrt ist es bei der 25000jährigen Rotation, da beschreibt die Weltaxe den Doppelkegel, und der Aequator schneidet durch seine kreisende Bewegung die wirklich feste unbewegte Ekliptik in allen Punkten, die Durchschnittspunkte ♈ und ♎ durchlaufen alle Punkte der Ekliptik.

gleichen. In c. 25,000 Jahren vollenden die Weltpole ihre Kreise um die Pole der Ekliptik, und mit ihnen vollenden die Aequinoctialpunkte ihre Bewegung durch den Kreis des Zodiakus. Diese Zeit von 25,000 Jahren heißt das große platonische Jahr.

Da nun die Nachtgleichenpunkte der Sonne (oder vielmehr der Erde), welche die Ekliptik von W. gen O. durchläuft, alljährlich von O. gen W. um 50″ entgegenrücken, so beschreibt sie z. B. vom ♈ 1828 zum ♈ 1829 keinen vollen Kreis, es fehlen 50″ an 360°. Daher ist das durch jene bewegte Aequinoctialpunkte bestimmte tropische Jahr um c. 20′ 20″ kürzer als das sidérische, in welchem die Sonne volle 360° des Thierkreises beschreibt, von einem bestimmten Stern desselben ausgehend und zu ihm zurückkehrend [38ee]).

Das Vorrücken der Nachtgleichen erklärt es, warum die Zeichen des Thierkreises gegenwärtig nicht bei den bezeichneten Sternbildern stehen. Um das Jahr 320 vor Chr. fiel der Punkt des Frühlingsäquinoctiums wirklich in das Sternbild des Widders, jetzt fällt er fast 30° westlicher in das Sternbild der Fische; damals fiel das Herbstäquinoctium wirklich in das Sternbild der Wage, jetzt fällt es c. 30° westlicher in das Sternbild der Jungfrau. Nun behielt man aber die Zeichen ♈ und ♎ für die jedesmaligen Aequinoctialpunkte bei. Wie aber diese Zeichen c. 30° in W. von Widder und Wage auf dem Thierkreise stehen, so sind alle Zeichen 30° in W. der bezeichneten Sternbilder zu finden. Die 12 (bilderlosen) Zeichen nannte man dodecatemoria, die wirklichen Sternbilder asterisci.

Um das Jahr 2700 vor Chr. war der Stern α im Drachen Polarstern. Zur Zeit Hipparch's (130 vor Chr.) stand der jetzige Polarstern 12° vom N.-Pol, im Jahre 1577 nach Chr: 2° 58′; 1732: 2° 7′; jetzt ist er nur 1° 30′ von ihm entfernt, und er wird sich ihm im Jahre 2103 bis auf 27′ nähern. Im Jahre 4100 nach Christum würde der Stern γ im Cepheus, um das Jahr 14000, so Gott will, Deneb im Schwan Polarstern sein. (Littrow.) Der Grund liegt im Vorrücken der Nachtgleichen, durch welches

---

38ee) Nehmen wir an, die Erde lege täglich (nicht 59° 8′) 1° = 60′ ihrer Sonnenbahn zurück, so würde sie in 1 Stunde 150″ Raum, in ⅓ Stunde (oder 20′) 50″ Raum zurücklegen. Nach Bessel beträgt das Vorrücken der Nachtgleichen in einem Jahre 50″,22; in 100 Jahren: 1° 23′ 42″; hiernach geschieht der ganze Umlauf in 25800 Jahren.

auch alle Bestimmungen von Länge und Rectascension der Fixsterne alljährlich sich um c. 50″ ändern. Jeder Fixstern *scheint* jährlich 50″ eines Parallelkreises der Ekliptik von Westen gen Osten (rechtläufig) zu beschreiben, indem er sich um diese 50″ vom Frühlingskolur entfernt; es entfernt sich aber *wirklich* der Frühlingspunkt ♈, und mit ihm jener Kolur, um 50″ westwärts (rückläufig) von ihm. Hinsichtlich dieser Richtung muß man also nicht vom Vorrücken (Präcession), sondern vom Zurückgehen der Nachtgleichen sprechen.

1. Der Frühlingspunkt stand 2470 v. Chr. im Stier,
   4620 — in den Zwillingen,
   6770 — im Krebse. (?)
   Er wird stehen:
   4000 n. Chr. im Wassermann,
   6140 — im Kopf d. Steinbocks,
   8300 — im Pfeil des Schützen.
   So nach Berechnungen der Astronomen.
2. Hipparch entdeckte zuerst das Vorrücken der Nachtgleichen, da er 128 Jahre vor Chr. die Längen der Sterne um c. 2° größer fand, als dieselben 166 Jahre früher von Timocharis und Aristillus waren bestimmt worden.
3. Rechtläufig, von W. gen O., vom ♈ zum ♉, ist die Bewegung der Planeten; rückläufig ist die Bewegung vom ♈ zu den ♓, von O. gen W.

C. Der Mond bewegt sich um die Erde und mit der Erde um die Sonne.

§. 77. Bewegung des Mondes.

Der Mond bewegt sich *scheinbar* von O. gen W. um die Erde in c. 25 Stunden, *wirklich* in c. 27 Tagen (§. 28) von W. gen O., und mit der Erde in c. 365 Tagen um die Sonne. Bei dieser war die Tagesbewegung so scheinbar als die Jahresbewegung.

§. 78. Tägliche Bewegung.

Binnen c. 24 Stunden 50′, im Durchschnitt, vollendet der Mond seinen scheinbaren täglichen Umlauf aus O. gen W. Wahrhaft ist dieser Umlauf durch die Axenrotation der Erde bewirkt. Es bedarf mehr als einer Axenrotation der Erde (mehr als eines Sterntages zu 23 Stunden 56′) von

einer Culmination des Mondes zur andern, weil sich derselbe während einer Rotation c. 13° in entgegengesetzter Richtung — nämlich von W. gen O. — wirklich fortbewegt, und diese 13° über die 360° von der rotirenden Erde beschrieben werden müssen.

1. Eine Rotation der Erde um ihre Axe, d. i. eine Rotation von 360°, fällt zwischen zwei Culminationen eines Fixsterns und bestimmt den Sternentag von 24 Sternstunden. Zwischen 2 Culminationen der Sonne rotirt die Erde c. 361°, dies bestimmt den Sonnentag von 24 Sternstunden 4′.

   Zwischen 2 Culminationen des Mondes rotirt die Erde c. 373°, dies würde einen Tag des Mondes zu 24 Sternstunden und c. 52′ bestimmen.

§. 79.
Monatliche Bewegung. Phasen.

Die Geschichte des Mondes binnen einem Monate ward §. 28 erzählt, doch ohne genaue Betrachtung seiner Bahn um die Erde, ohne Rücksicht auf die Sonne und den Lauf der Erde um die Sonne. Darum muß Folgendes zugefügt werden.

Der Mond beschreibt um die Erde eine Ellipse, wie die Erde um die Sonne. In dem einen Brennpunkt der Ellipse steht die Erde. Am einen Ende der großen Axe steht der Mond der Erde am nächsten (Erdnähe, Perigeum), am andern ist er von ihr am entferntesten (Erdferne, Apogeum).

Auf der ganzen Bahn wendet er der Erde immer dieselbe Seite zu, wie Jemand, der um einen Baum herumgeht und demselben immer das Gesicht zuwendet.

An sich dunkel, wird er von der Sonne erleuchtet. Steht er als Neumond fast, bei einer Sonnenfinsterniß ganz, zwischen der Sonne und der Erde, mit der Sonne nach derselben Weltgegend, demselben Zeichen des Thierkreises zu (ist er in Conjunction mit ihr): so bescheint sie seine von uns abgewandte Seite, die uns zugewandte ist dunkel. Der Neumond culminirt Mittags mit der Sonne.

Steht dagegen die Erde fast, oder bei einer Mondfinsterniß ganz, zwischen der Sonne und dem Monde, sodaß dieser z. B. in O. aufgeht, wenn jene in W. untergeht, sieht man beide nach diametral entgegengesetzten Zeichen des Thierkreises zu, in Opposition: so bescheint die Sonne die ganze der Erde zugekehrte Mondscheibe, es ist Vollmond. Dieser culminirt um Mitternacht, wenn die Sonne bei den Antipoden culminirt. — Beim ersten Viertel, da die Westhälfte der Mondscheibe erleuchtet ist, steht die Sonne 90°

in W. von ihm, daher dies Viertel um 6 Uhr Abends culminirt; beim letzten Viertel [38f]), da die Osthälfte des Mondes erleuchtet ist, steht die Sonne 90° in O. von ihm, daher es um 6 Uhr Morgens culminirt.

§. 80. Unterschied des periodischen und synodischen Monats.

Wir sahen (§. 28), daß der Mond nur 27⅓ Tag (einen periodischen Monat) bedurfte, um, von einem Fixstern des Thierkreises ausgehend, zu diesem zurückzukehren; dagegen 29½ Tag (einen synodischen Monat) von einem Neumond zum andern, d. h. um in dieselbe Stellung gegen die Sonne zurückzukehren. Der Grund des Unterschiedes beider Monate liegt darin:

In 27⅓ Tagen läuft der Mond z. B. vom ♈ durch den ganzen Thierkreis zum ♈ zurück; dies beweist, daß er die Erde völlig umkreist hat. In diesen 27 Tagen hat sich die Sonne aber c. 27° in ihrer Bahn fortbewegt, so weit vom ♈ entfernt, in welchem sie mit dem letzten Neumond stand. Wäre sie auf demselben Punkte im ♈ geblieben, so bedurfte es nur, daß der Mond die Erde völlig (von W. gen O.) umkreiste, um, wie mit dem ♈, so mit ihr wieder ganz in die vorige Conjunction zu kommen. Nach 27 Tagen culminirt der Mond aber nicht zugleich mit der Sonne, diese steht ihm vielmehr im Moment seiner Culmination mit dem ♈ links, c. 27° in O., und er muß noch etwa 2 Tage gen O. laufen, um sie einzuholen und mit ihr wieder als Neumond gleichzeitig zu culminiren [38ff]).

1. Es ist dasselbe Verhältniß zwischen dem periodischen und synodischen Monat, wie zwischen dem Sterntag und Sonnentag. Nach Copernicus bewegt sich nicht die Sonne, sondern die Erde in c. 27 Tagen 27°. Diese Bewegung der Erde, welche für die unendlich fernen Fixsterne = 0 ist, ist Grund, daß der synodische Monat länger als der periodische, der Sonnentag länger als der Sterntag.

38f) Das erste Viertel ist, auf dem Wege der Erde um die Sonne, hinter, das letzte Viertel vor der Erde. Das erste und letzte Viertel heißen die Quadraturen, der neue und der volle Mond die Syzygien.

38ff) Dies läßt sich am Tellurium zeigen, verbunden mit der vortrefflichen Stieler'schen Darstellung: Handatlas Nr. 4. Der Stieler'schen Darstellung zu entsprechen, thut man aber besser, die Erde in die Mitte zu stellen, und die Sonne c. 27° laufen zu lassen; auch deshalb, weil es am Modell, wie überhaupt, unbegreiflich, daß die Bewegung der Erde zwar auf die Culmination der Sonne, aber nicht der Fixsterne (des umgebenden Thierkreises) Einfluß haben soll.

§. 81. Der Mond in verschiedenen Jahreszeiten.

Die Bahn des Mondes fällt mit der Bahn der Erde fast in dieselbe Ebene. Er geht, wie die Erde, durch die 6 südlichen und 6 nördlichen Zeichen des Thierkreises. In c. 7 Tagen bewegt er sich z. B. vom Südwendekreise (vom ♑) zum Aequator, wieder in 7 Tagen vom Aequator zum Nordwendekreise (zum ♋); in den folgenden 14 Tagen kehrt er vom ♋ durch den Aequator zum Südwendekreise zurück. — Die Stellung des Mondes gegen die Sonne im Neumonde und Vollmonde kennen wir; aus dieser können wir schon bestimmen, in welchen Zeichen die 4 Phasen in den verschiedenen Jahreszeiten stehen, und danach, ob sie hoch oder tief culminiren, lange oder kurze Zeit am Himmel stehen.

1. Um den 21. Juni steht der Neumond mit der Sonne im ♋, der Vollmond der Sonne diametral entgegen, im ♑ tief und kurze Zeit am Himmel. Die Viertel stehen im Aequator (90° von der Sonne, also vom ♋), das erste in O. der Sonne, in der ♎, das letzte in W., in dem ♈.
2. Um den 21. December ist's umgekehrt. Der Neumond, in Conjunction mit der Sonne, steht im ♑, der Vollmond in Opposition, hoch und lange am Himmel in unsern Winternächten, im ♋, das erste Viertel im ♈, das letzte in der ♎.
3. Im Frühlingsäquinoctium der Neumond im ♈, der Vollmond in der ♎, das erste Viertel im ♋, das letzte im ♑.
4. Im Herbstäquinoctium ist's umgekehrt, der Neumond in der ♎, der Vollmond im ♈, das erste Viertel im ♑, das letzte im ♋. — So ist's ungefähr.

§. 82. Neigung der Mondsbahn. Knoten.

Die Ebene der Mondsbahn fällt jedoch nicht ganz mit der der Erdbahn (Ekliptik) zusammen, schneidet sie vielmehr unter c. 5°. Die Punkte, wo beide Bahnen sich schneiden, heißen Knoten. Fielen beide Bahnen in dieselbe Ebene, so würde jeder Neumond so zwischen der Sonne und Erde durchgehen, daß wir eine Sonnenfinsterniß hätten; bei jedem Vollmonde würde die Erde so zwischen Sonne und Mond kommen, daß eine Mondfinsterniß entstände. Jetzt können diese Finsternisse nur dann eintreten, wenn der Vollmond und Neumond durch einen Knoten gehen, oder unmittelbar vor oder nach diesem Durchgange. Gesetzt, die 2 einander diametral gegenüber liegenden Knoten fielen in ♈ und ♎, so wird nur dann eine centrale Mondfinsterniß treffen, wenn die Sonne gerade im ♈ steht, während der Vollmond durch

den Knoten bei der ♎ geht (den 21. März); umgekehrt, wenn die Sonne gerade in der ♎ steht, während der Vollmond durch den Knoten beim ♈ geht (den 23. September). Hieraus ergibt sich, daß 2 Mondfinsternisse um c. 6 Monate auseinander liegen. Im angeführten Falle würden 2 Sonnenfinsternisse eintreffen, wenn der Neumond auf den 21. März und 23. September fiele — oder auch 2 kleine vor, 2 kleine nach dem Durchgange des Mondes durch den Knoten [39a]).

§. 83. Mondfinsternisse.

Zum Verständniß der Lehre von den Sonnen- und Mondfinsternissen ist Folgendes vorauszuschicken. Jeder Schatten auf einer Fläche ist der Durchschnitt eines körperlichen Schattens, der vom schattenwerfenden Körper bis zur auffangenden Fläche geht. — Wird eine dunkle Kugel von einer leuchtenden beschienen, so sind 3 Fälle möglich. (Taf. VI. Fig. 2.)

1. Die leuchtende Kugel A ist so groß als die dunkle erleuchtete B, dann wird der Schattenkörper dieser die Gestalt einer Walze (Cylinder) haben, dessen rechtwinklichter Durchschnitt ein Kreis.
2. Die leuchtende Kugel A ist kleiner als die erleuchtete B, dann ist der Schattenkörper ein Kegel, dessen abgestumpfte Spitze in A auslaufen würde, die Basis aber, sich vergrößernd, ins Unendliche geht.
3. Die leuchtende Kugel A ist größer als die erleuchtete B, der Schattenkörper ist ein Kegel, dessen Basis in B, die Spitze c aber über den erleuchteten Körper hinausfällt. Dieser dritte Fall findet sich bei Sonnen- und Mondfinsternissen, da die erleuchtende Sonnenkugel weit

---

39a) Man unterscheidet den aufsteigenden Knoten ☊, durch welchen der Mond zu nördlichen Breiten, vom niedersteigenden, durch welchen er zu südlichen Breiten übergeht. Wären die zwei Mondsknoten fixe Punkte, so würden die Mondfinsternisse in allen Jahren in dieselbe Zeit fallen. Aber diese Knoten rücken binnen c. 18 Jahren durch den ganzen Thierkreis von O. gen W. (analog den Aequinoctialpunkten ♈ und ♎), nach 18 Jahren erst treffen die Finsternisse in einem zweiten Kreislaufe wieder in dieselben Jahreszeiten. Im 19ten Jahre, nach 235 Neumonden, fallen sie (ungefähr) auf dieselben Monatstage, in dieselben Zeichen des Thierkreises. So fiel 1812 den 12. Februar eine Sonnenfinsterniß, ebenso geschah es 1831; den 27. Februar fiel 1812 eine Mondfinsterniß, den 26. Februar fiel sie 1831; eine Sonnenfinsterniß fällt 1841 und 1860 auf den 18. Juli, 1879 auf den 19. Juli. Vgl. §. 122.

größer ist als die erleuchteten schattenwerfenden Kugeln der Erde und des Mondes. (Nach Kries.)

Taf. III. Fig. 11. Die von der Sonne beschienene Erde wirft ihren Schatten (bis b) c. 186,000 Meilen weit in der Richtung der Ekliptik, mehr als 3mal so weit, als die Entfernung des Mondes von der Erde beträgt. Weil die Sonne weit größer als die Erde, so hat der Schatten die Gestalt eines ungeheuern Kegels (a b c), dessen Basis der größte Kreis der Erde ist, welcher die Grenze ihrer Sonnenerleuchtung bildet.

Geht nun der Vollmond gerade durch einen Knoten, sodaß sein Mittelpunkt in die Ekliptik trifft, so entsteht eine centrale totale Mondfinsterniß. Ein Durchschnitt rechtwinklicht durch die Axe des Erdschattenkegels ist ein Schattenkreis. Die Finsterniß ist central, weil das Centrum der Mondscheibe durch die Mitte dieses Schattenkreises, durch die Axe des Schattenkegels geht, die Centra von Sonne (S), Erde (E) und Mond (M) in eine Linie fallen. Der Mond, von W. gen O. fortrückend, tritt zuerst mit seiner Ostseite in den Erdschattenkreis und durchzieht ihn von W. gen O. Der Durchmesser des Schattenkreises ist ungefähr 3mal größer als der Monddurchmesser; die Finsterniß oder der Durchgang des Mondes durch den Schatten kann bis $1\frac{3}{4}$ Stunde dauern.

Geht der Vollmond nicht gerade durch den Knoten, so kann die Finsterniß zwar nicht central — da die Centra von Sonne, Erde und Mond in eine Linie fallen — wol aber total sein, weil die Scheibe des Erdschattens, durch welche der Mond geht, c. 3mal größer ist als die Mondsscheibe. Geht der Vollmond so weit über oder unter dem Knoten vorüber, daß der Erdschatten ihn nicht ganz verfinstert, so ist die Finsterniß partial [39aa]).

Sichtbar ist die Mondfinsterniß, wenn der Mond zur Zeit der Finsterniß über dem Horizont eines Ortes steht; unsichtbar, wenn er unter dem Horizont.

---

39 aa) Im Halbschatten ist der Theil der Mondsscheibe, welchem die Sonnenscheibe zum Theil verfinstert erscheint. Die völlige Verfinsterung des Mondes, da man ihn selbst mit Fernröhren zuweilen nicht mehr bemerkt, beweist, daß er gar kein eignes Licht hat. Nach Keppler ward der Mond bei den Finsternissen am 9. Dec. 1601 und am 15. Juni 1620 ganz unsichtbar, ja Hevel konnte ihn bei der Finsterniß vom 25. April 1682 durch kein Fernrohr entdecken. Während der Sonnenfinsterniß am 22. Mai 1724 sah man den Mercur und die Venus.

§. 84. Scheinbare Größe v. Sonne und Mond.

Die scheinbaren Durchmesser von Sonne und Mond sind ungefähr gleich groß, nämlich c. 32′, d. i. $^{32}/_{21600}$ oder $^{1}/_{675}$ eines Himmelsmeridians. Wären beide Körper gleich weit von uns entfernt, so müßten sie daher gleich groß sein. Der Mond, welcher vor der Sonne vorübergeht, ist uns aber näher als die Sonne. Da diese dennoch so groß wie jener erscheint, so muß sie in dem Maße größer sein, als sie entfernter ist.

Es wechselt aber der scheinbare Durchmesser der 2 Himmelskörper, je nachdem sie in der Erdnähe oder Erdferne sind, demnach erscheint bald der Mond größer als die Sonne, bald umgekehrt. Der Durchmesser des Mondes wechselt von 33′ 31″ bis 29′ 22″, der der Sonne von 32′ 36″ bis 31′ 31″.

§. 85. Sonnenfinsterniſſe.

Wie die Erde, so wirft der von der Sonne beschienene Mond einen c. 50,000 Meilen langen Schattenkegel in seine Bahnebene. Fiele diese mit der Erdbahn zusammen, so würde — wie erwähnt — jeder Neumond vor der Sonnenscheibe vorübergehen; dies geschieht aber nur, wenn er in oder dicht neben einen Knoten fällt. Fällt er in einen Knoten, so sind drei Fälle möglich. Taf. III. Fig. 12 [39b]).

1. Ist der scheinbare Durchmesser des Mondes größer als der der Sonne, so entsteht eine totale und centrale Sonnenfinsterniß, welche bis 3′ 41″ dauern kann für einen bestimmten Ort. Der Rand der deckenden Mondscheibe geht im Moment der Centralität über den Sonnenrand hinaus. Solche Sonnenfinsternisse können eintreten, wenn (Fig. 12) die Erde b im Aphelium, der Mond f im Perigäum.
2. Sind beide Durchmesser gleich, so berührt der Schattenkegel des Mondes gerade mit seiner Spitze die Erde. Totale und centrale Sonnenfinsterniß von augenblicklicher Dauer der Totalität für einen bestimmten Ort. Die Mondscheibe deckt vollkommen die Sonnenscheibe. Fig. 12, der Mond in h, die Erde in g.

39b) Die große, kaum bemerkbar von der Kreisform abweichende Ellipse der Fig. 12 bezeichnet die Erdbahn, deren Apsidenlinie zwischen b und a; e ist die Mitte dieser Linie, in c steht die Sonne, daher e c die Excentricität der Erdbahn mißt. Um das Stück e c ist die Erde im Aphelium (b) von der Sonne c weiter entfernt als die Erde im Perihelium (a).

3. Der scheinbare Durchmesser des Mondes ist kleiner als der der Sonne; dann reicht der Schattenkegel nicht bis auf die Erde, die Mondscheibe, mitten vor der Sonnenscheibe, deckt sie nicht ganz, rings um sie ist ein leuchtender Sonnenring. Ringförmige Sonnenfinsterniß. Eine solche Finsterniß kann stattfinden, wenn (Fig. 12) der Mond d im Apogäum, die Erde a im Perihelium.

Wie ein Wolkenschatten zieht der Schatten des Mondes von W. nach O. über die Erde weg; die Mondscheibe, welche sich etwa 13mal schneller als die Sonne von W. nach O. bewegt, geht von W. nach O. vor der Sonne vorüber.

Fällt der Neumond neben den Knoten, so wird nur ein Theil der Sonnenscheibe verfinstert, es entsteht eine partiale Sonnenfinsterniß. Solcher Finsternisse können 4 in einem Jahre sein, je 2 vor und 2 nach dem Durchgang des Neumonds durch den Knoten (§. 82).

1. Auch die totale Finsterniß ist für die Theile der Erde partial, welche den Mond nur einen Theil der Sonnenscheibe bedecken sehen, ohne durch den wahren Schatten, den Schattenkegel des Mondes, getroffen zu werden, nur vom sogenannten Halbschatten. Es sei Taf. I. Fig. A S die Sonne, M der Mond, E die Erde, abde der bei de abgestumpfte Schattenkegel des Mondes. de wäre der, höchstens 30 Meilen lange, Diameter des Kernschattenkreises, welchen concentrisch ein Kreis des Halbschattens umgibt, dessen Durchmesser fg. Zwischen der Peripherie dieses Kreises nämlich und der concentrischen des Kernschattenkreises sieht man nur einen Theil der Sonne verfinstert, man sieht diesen Theil vom Monde bedeckt, ohne doch vom Schatten, den der Mond wirft, getroffen zu werden. Die Spitze c des Kernschattenkegels würde unter die Oberfläche der Erde fallen, während sie, wie erwähnt, bei Finsternissen von augenblicklicher Dauer die Oberfläche berührt, bei ringförmigen in der Luft endet.
2. Die Dauer einer Sonnenfinsterniß für die ganze Erde kann bis über 6 Stunden betragen. Sie währt von dem Augenblicke, da der Ostrand des Mondhalbschattens zuerst westlich die Erde berührt, bis der Westrand östlich die Erde verläßt. Z. B. 1809 am 14. April begann eine Sonnenfinsterniß, da die Sonne bei den Sandwichsinseln aufging, zog durch Nordamerika und endete, da die Sonne bei Terre-neuve unterging.

3. Um bei partialen Sonnen- und Mondfinſterniſſen die Größe der Finſterniß anzugeben, theilt man den Diameter von Sonne und Mond in 12 Zolle. Bei 6 Zoll iſt die Sonne ungefähr halb verfinſtert [39 bb]).

   Die Mondfinſterniſſe können auf 21 Zoll gehen, inſofern der Erdſchatten einen weit größern Durchmeſſer hat als die Mondſcheibe.

4. Apud Graecos (ſagt Plinius H. N. 2, 9) investigavit (rationem defectus) primus omnium Thales Milesius, Olympiadis XLVIII anno quarto praedicto Solis defectu. Utriusque sideris cursum in sexcentos annos praecinuit Hipparchus, menses gentium, diesque et horas — haud alio modo, quam consiliorum naturae particeps. Viri ingentes supraque mortalium naturam, tantorum numinum lege deprehensa, et misera hominum mente absoluta (metu) in defectibus. — (Ib. 2, 7) Manifestum est, Solem interventu Lunae occultari, Lunamque terrae objectu. Neque aliud esse noctem, quam terrae umbram. Dieſer Schatten ſei kegelförmig und reiche nicht über den Mond hinaus, da kein Planet, nach Art des Mondes, durch denſelben verfinſtert werde. Spatio quidem consumi umbras (wie bei der ringförmigen Sonnenfinſterniß) indicio sunt volucrum praealti volatus, deren Schatten nämlich die Erde nicht erreichten. — Keppler meinte: der Erdſchatten könne noch den Mars treffen. (Vgl. Taf. IV. Fig. 34. Mars in Oppoſition.)

5. Finden ſich bei den Hiſtorikern Finſterniſſe angegeben, ſo berechnet man rückwärts Zeit und Ort, wo ſie geſehen wurden, und beſtimmt danach das Datum von Begebenheiten. Nach Coſtard's Berechnung fiel z. B. die von Thales geweiſſagte Sonnenfinſterniß auf den 17. Mai des Jahres 603 vor Chr.; Herodot berichtet: dieſe Finſterniß ſei am Tage einer Schlacht zwiſchen Lydern und Medern geweſen. Das Werk: „L'art de vérifier les dates“ (die Kunſt, die Zeitangaben zu veri-

---

39 bb) Die ringförmige Sonnenfinſterniß am 3. April 1810 dauerte z. B. 6 Stunden 13′. Von 4 kleinen (partialen) Sonnenfinſterniſſen des Jahres 1812 war die erſte am 12. Februar von c. 4 Zoll; d. i. an den Orten, wo die Sonne am ſtärkſten verfinſtert erſchien, war doch nur $^{4}/_{12}$ des Durchmeſſers ihrer Scheibe verfinſtert, ihre Dauer war 2 Stunden 35′; die letzte dieſer Finſterniſſe (am 5. September) war nur zwiſchen 1 und 2 Zoll und dauerte 2 Stunden 48″.

ficiren) enthält ein genaues Verzeichniß aller seit Christi Geburt vorgefallenen Finsternisse. Umgekehrt berechnet man die Finsternisse weit hinaus für die Zukunft. So berechnete Vaucel für Paris, daß von 1774 bis 1900 daselbst 59 Sonnenfinsternisse sichtbar sein würden, worunter keine totale und nur eine ringförmige den 9. October 1847.

D. Von der Entfernung und wahren Größe der Himmelskörper.

§. 86. Parallaxe.

Taf. III. Fig. 13. Von a aus sehe ich den Baum c in einer Linie mit dem Thurm d. 500 Schritt weiter, bei b, sehe ich ihn mit der Bergspitze e in einer Linie. Der Winkel n, unter welchem ich den Baum von beiden Standpunkten aus sehe, heißt: der parallaktische Winkel. Parallaxe heißt überhaupt: „die durch Aenderung des Standpunktes bewirkte scheinbare Aenderung der Lage des Orts." Gesetzt, die Linie ac, in welcher ich von a aus den Baum sehe, mache mit der abgeschrittenen Standlinie ab den Winkel q von 60^0, auf gleiche Weise fände ich den Winkel $p = 60^0$: so würde der Winkel $n = 180^0 - 2 \times 60^0 = 60^0$ sein. acb wäre also ein gleichwinklichtes, mithin gleichseitiges Dreieck, und ohne daß ich die Entfernung des Baumes von a und b (ac und bc) abschritte, wüßte ich aus dem Wesen des gegebenen Dreiecks, daß jede dieser Entfernungen 500 Schritte betrage. Bei minder einfachen Dreiecken berechnet man die Entfernungen trigonometrisch.

1. παραλλάσσω scil. τόπον: ich verändere den Ort.

§. 87. Entfernung des Mondes von der Erde.

Bei Sonnenfinsternissen sah man im gleichen Moment von verschiedenen Punkten der Erde, daß der Mond verschiedene Theile der Sonnenscheibe bedeckte. In demselben Moment sah z. B. ein Astronom in Rom den Mond vor dem obern, dem Nord-Rand, ein Gothenburger sah ihn von N. her vor dem untern, dem Süd-Rande der Sonnenscheibe vorüberziehen. Von verschiedenen Standpunkten aus sah man also den Mond nach verschiedenen Richtungen, der Mond zeigte demnach eine Parallaxe.

Taf. III. Fig. 14. Abo und das Cap der guten Hoffnung liegen auf demselben Meridian, 94^0 auseinander. Für beide Punkte culminirt der Mond in demselben Moment,

man wird ihn aber von Abo aus bei dem südlichern Stern d, vom Cap aus bei dem nördlichern Stern c culminiren sehen. So zeigt er wiederum Parallaxe.

Die Astronomen berechnen die Bahnen von Erde und Mond als Ellipsen, welche die Centra dieser Himmelskörper beschreiben. Eine Linie, vom Centrum der Erde durch das Centrum des Mondes bis zum Thierkreis verlängert, gibt uns den wahren Ort des Mondes (im Thierkreise) für jeden bestimmten Moment; dagegen die verschiedenen Punkte des Thierkreises, in welchen der Mond von Beobachtern an verschiedenen Punkten der Erdoberfläche in den gleichen Momenten gesehen wird, scheinbare Orte des Mondes heißen. Fig. 14 c g d Sterne des Thierkreises, g wahrer, c und d scheinbare Orte des Mondes. Nur der Beobachter in n, welchem der Mond im Zenith steht, sieht denselben am wahren Orte (g). — Der Unterschied zwischen jenem wahren und scheinbaren Orte heißt insbesondere Parallaxe, in den eben angeführten Fällen die Bogen c g und d g. Liegt der scheinbare Ort im Horizont, wie z. B. der Ort des auf- oder untergehenden Mondes, so heißt jener Unterschied: Horizontalparallaxe. Taf. III. Fig. 15. n ein Punkt auf der Erde, deren Centrum in E; L der Mond, r s ein Theil des Thierkreises. Ich sehe von n den Mond im Horizont, und zwar in der Richtung des Sternes b (scheinbarer Ort des Mondes). Eine Linie, vom Centrum E durch den Mond L gezogen, würde verlängert den Stern a treffen (wahrer Ort des Mondes) [39c]). Der Stern a steht für den Beobachter in n c. 1° höher als b. Der Bogen a b gibt die Horizontalparallaxe des Mondes zu 1° und mißt den Winkel $\alpha = \beta$, den parallaktischen Winkel von 1°. Im Dreieck LEn sei dieser Winkel $\beta = 1°$ bekannt, ebenso der Winkel bei $n = 90°$, da ihn die Horizontallinie n b mit dem Nadirradius n E bildet; dieser selbst ist c. 859½ Meilen lang. Daraus würde sich E L, die Entfernung des Mondes vom Centrum der Erde, berechnen lassen. Man fand diese Entfernung zu c. 50,000 Meilen.

1. Eine andere Art, die Entfernung des Mondes von der Erde zu messen, zeigt Taf. III. Fig. 14. Der innere Kreis stellt einen Erdmeridian, der äußere einen Him-

39c) Nur der Beobachter in q, dem der Mond im Zenith, sieht denselben am wahren Orte a, in demselben Moment, da der Beobachter in n denselben im Horizont bei dem Stern b sieht. Durch beider gleichzeitige correspondirende Beobachtung fände man sonach die Horizontalparallaxe.

melsmeridian vor. Zwei Beobachter, a und b, sehen, um 94 Breitengrade voneinander entfernt, zugleich den culminirenden Mond L; a sieht ihn beim Fixstern d, b beim Fixstern c. — Ziehe die verlängerten Radien Ce, Cf, und ab, eine Sehne. Im Dreieck aCb sind bekannt aC = bC = dem Halbmesser der Erde, und der durch den Bogen anb gemessene Winkel bei C (von 94°). So finde ich die Größe der Sehne ab, und der einander gleichen Winkel δ und γ. — Im Dreieck aLb sind bekannt die Seite ab und 3 Winkel. Der Winkel ζ ist = 180° − α + γ. γ ist bekannt, α auch, es ist der Winkel, den die Scheitellinie ae des Beobachters a mit der, nach dem Monde gezogenen, Linie aL bildet. Ebenso bestimmt man den Winkel ε. Daraus läßt sich aL und bL finden, die Entfernung des Mondes von a und b. Ein drittes Dreieck LaC, in welchem La, aC und der Winkel ζ + γ bekannt, würde die Linie LC, die Entfernung des Mondes vom Centrum der Erde, kennen lehren.

§. 88. Entfernung der Sonne von der Erde.

Mit größeren Schwierigkeiten war die Berechnung der Sonnenentfernung von der Erde verbunden. Aristarch (260 vor Chr.) lehrte sie so finden: Um die Zeit des ersten Viertels, wenn der Mond gerade halb erleuchtet ist, machen Taf. IV. Fig. 16 die Linien ca, von der Sonne S, und ba, von der Erde E zum Monde M gezogen, am Centrum desselben einen rechten Winkel. Im Dreieck abc ist bekannt

Seite ab = 50,000 Meilen;
Winkel a von 90°;
Winkel b zu 89° 30′ gefunden durch Messung, also
Winkel c = 30′.

Daraus berechnete man die Länge von bc, der Entfernung der Sonne.

Weit genauere Berechnungen machte man in der neuesten Zeit. Man fand die mittlere Entfernung zu c. 20,000,000 Meilen, den Durchmesser der Erdbahn daher zu c. 40,000,000 Meilen, die Bahn selbst zu c. 130,000,000 Meilen.

§. 89. Größe v. Sonne und Mond.

Kennt man die Entfernungen von Sonne und Mond, so läßt sich ihre Größe berechnen. Man fand, daß den Mondbewohnern der scheinbare Durchmesser der Erde 2° groß erscheinen müsse. Nach Fig. 30 war nämlich der Winkel β am Centrum der Mondscheibe, welcher im Dreieck LEn dem Erdhalbmesser En gegenüberliegt, c. 1° groß gefunden worden. Unter diesem Winkel, schloß man, muß also ein

Auge im Monde den Halbmesser, unter dem doppelten Winkel von 2° den Durchmesser unserer Erde sehen. Dagegen erscheint uns der Durchmesser der Mondscheibe nur 32′ 46″ groß. Die wahren Durchmesser zweier gleich weit von einander entfernter Kugeln verhalten sich zu einander wie ihre scheinbaren Durchmesser, d. i. wie die Winkel, unter denen sie gesehen werden. Wie sich hiernach der scheinbare Durchmesser der vom Monde aus gesehenen Erde (von 2°) zum scheinbaren Durchmesser des von der Erde aus gesehenen Mondes (von 32′ 46″) verhält, so verhält sich der wahre Durchmesser der Erde (von 1719 Meilen) zum wahren Durchmesser des Mondes. Letztern fand man so zu c. 468 deutschen Meilen — den wahren Durchmesser der Sonne etwa 111mal größer als den Erddurchmesser.

§. 90. Entfernung, scheinbare und wahre Größe der Fixsterne.

Wir haben den scheinbaren Durchmesser der Sonne und des Mondes kennen gelernt. Man maß auch die scheinbaren Durchmesser der Planeten, wobei man unter Anderem die Bedeckung derselben durch den Mond benutzte. Nach der Zeit, welche z. B. verfloß von der ersten Berührung der Venusscheibe durch die des Mondes, bis daß der Planet ganz bedeckt war, ließ sich der scheinbare Durchmesser der Venus mittels genauer Uhren bestimmen. Nicht so, wenn der Mond einen Fixstern bedeckt; in einem Moment verschwindet er hinter der Mondsscheibe, als hätte er gar keine Größe. Durch ausgezeichnete Fernröhre sieht man den Mond und die Planeten sehr vergrößert, die Fixsterne dagegen verkleinert, weil sie sich ohne ausstrahlendes Flimmern zeigen. Die Planeten zeigen scheinbare Durchmesser von verschiedener Größe, je nachdem sie der Erde näher oder entfernter stehen. Die Fixsterne zeigen sich immer gleich groß. Ich mag z. B. den Stern Megrez (im Wagen) unter 58° N.Br., wo er durch das Zenith geht, oder unter 32° S.Br., wo er sich nur am Nordhorizont zeigt, sehen: er erscheint hier so groß als dort. Ja, sehe ich diesen (oder jeden andern) Stern am 21. Juni oder am 21. December, so erscheint er mir beide Male gleich groß, wiewol ich im December über 40 Millionen Meilen von meinem Standpunkt im Juni entfernt bin.

So unbegreiflich verhält sich's mit der scheinbaren Größe der Fixsterne; an genaue Bestimmung ihrer wahren Größe ist kaum zu denken.

Ebenso wunderbar verhält sich's mit ihrem Ort am Firmament und ihrer Entfernung. Man bestimme z. B. auf Spitzbergen, unter 80° N.Br. (§. 35) den Ort der 7 Sterne

des Wagens auf die Secunde, reise dann 1200 Meilen zum Aequator. Daß sich etwa durch perspectivische Verkürzung ein nördlicher Stern einem südlichen im Mindesten genähert hätte, oder die Figur des Sternbildes dadurch im Geringsten verzogen wäre! . . . . Die Sterne zeigen sich vielmehr auf die Secunde an denselben Punkten des Firmaments, mag ich unter 89° N.Br. oder unterm Aequator beobachten. Ja, so wenig wie diese 1200 Meilen haben 40 Millionen Meilen den geringsten Einfluß; die Sterne bilden am 21. Juni genau dieselbe Figur wie am 21. December . . . dieselbe Figur, welche sie schon seit Jahrtausenden behaupten; schon das Buch Hiob kennt jene Sterne unter dem Bilde des Wagens. Der Planet Uranus, dessen kleinste Entfernung von der Erde c. 376 Millionen Meilen beträgt, bedeckt die Fixsterne, wird aber nie von ihnen bedeckt.

Man beobachtete durch ein Fernrohr Fixsterne, welche durch das Zenith gingen, fixirte das Rohr und sah sie durch dasselbe — so weit es das Tageslicht erlaubte — in jeder Zeit des Jahres culminiren[39cc]). Und doch bewege ich mich von der heutigen zur morgenden Culmination mit der Erde c. 300,000 Meilen fort.

Die größten Veränderungen des Standpunkts bewirken daher nicht die geringste scheinbare Veränderung des Orts der Fixsterne am Firmament, bewirken keine Parallaxe.

1. Nach Pond's sehr genauen Beobachtungen bewirken 40 Millionen Meilen, um welche der Astronom im Juni von seinem Standpunkte im December entfernt ist, nicht so viel, daß sich ihm der Ort eines Fixsterns am Firmament um 1″, ja auch nur um ½″ verrückte. Hätte der Fixstern 1″ Parallaxe, so würde seine Entfernung 206,264 Halbmesser der Erdbahn, d. i. 4,125,280,000,000 Meilen betragen.
2. Taf. IV. Fig. 17. — $^1/_{432000}$ des Winkels von 60° ist gleich einem Winkel von ½″.

   Fig. 18, Dreieck abc, dessen Basis ab die 40 Millionen Meilen lange Axe der Erdbahn. Auch der größte Fixstern (c) ist so entfernt, daß man den Winkel acb noch keine halbe Secunde groß, sondern ac gleichlaufend, oder vielmehr identisch, mit bc gefunden hat.
3. (Späterer Zusatz.) In neuerer Zeit fand Bessel die Parallaxe des Doppelsterns 61 im Schwan = 0″,

39 cc) Unregelmäßigkeiten durch die s. g. Aberration des Lichts kommen hier nicht in Betracht.

3136, ſeine Entfernung = 657700 Halbmeſſer der Erdbahn, dieſen Halbmeſſer zu 20,665,800 geographiſchen Meilen gerechnet. Das Licht braucht über 10 Jahre, um von dieſem Sterne zu uns zu gelangen. — Die Parallaxe des Sternes Wega fand Struve nur = 0″, 2613, daher deſſen Entfernung von der Sonne = 771400 Halbmeſſern der Erdbahn = 15,428,000,000,000 Meilen. Das Licht, deſſen „Stunde Weges" 148 Millionen Meilen beträgt, braucht 12 Jahre, um vom Wega zur Sonne zu gelangen. Setzt man die Entfernung der Erde von der Sonne zu 1 Fuß, ſo wäre die des Uranus 19 Fuß, die des Wega 34½ geographiſche Meilen. Ein Dampfwagen, der täglich 200 Meilen zurücklegte, würde 68,000 Millionen Tagereiſen nöthig haben, um zum Stern im Schwan zu gelangen[39ccc]). „Vieles iſt längſt verſchwunden, ehe es uns ſichtbar wird, Vieles war anders geordnet. Der Anblick des geſtirnten Himmels bietet Ungleichzeitiges dar."

E. Von den Planeten.

§. 91. Allgemeine Charakteriſtik der Planeten.

Nachdem wir Sonne, Mond und Fixſterne betrachtet haben, kommen wir zu den Planeten. Dieſe zeichnen ſich unter den übrigen Sternen aus durch ein eigenthümlich mildes, nicht funkelndes Licht, vorzüglich aber durch ihre unregelmäßigen Bewegungen, welche zwar, wie die (ſcheinbare) Bewegung der Sonne auf der großen 20° breiten Himmelsſtraße des Thierkreiſes ſtatthaben, aber bald von O. gen W., bald von W. gen O. gehen, bald ſcheinen dieſe Sterne ſelbſt ſtill zu ſtehen.

1. Daher der Name πλανῆτες scil. ἀστέρες, irrende Sterne (von πλάνης, der Herumirrende). Aber Cicero (de natura Deor. 2) ſagt ſchon: Maxime admirabiles sunt motus earum quinque stellarum, quae falso vocantur errantes. Nihil enim errat, quod in omni aeternitate conservat progressus et regressus reliquosque motus constanter et ratos. Ebenſo Plinius (H. nat. 2, 4): Septem sidera, quae ab incessu vocamus errantia, quum errent nulla minus illis.

39ccc) Beſſel's Vorleſungen S. 261. Vgl. über Parallaxe ebend. S. 215 fg.

§. 92. Planetensystem des Alterthums.

Die alte Welt kannte die Planeten

Mercur ☿
Venus ♀
Mars ♂
Jupiter ♃
Saturn ♄

Die Erde im Centrum des Weltalls; um sie kreisten nach der alten Ansicht die Himmelskörper in folgender Ordnung: 1) der Mond, 2) Mercur, 3) Venus, 4) die Sonne, 5) Mars, 6) Jupiter, 7) Saturn. Jeder dieser 7 war an einer eigenen krystallenen durchscheinenden Sphäre befestigt, an einer 8ten Sphäre saßen die Fixsterne. Die äußerste 9te Sphäre hieß Primum mobile und trieb die übrigen von O. gen W. herum.

1. Dies vom Ptolemäus im Almageſt dargeſtellte Syſtem heißt nach ihm das ptolemäiſche. Das ſ. g. ägyptiſche weicht vom ptolemäiſchen darin ab, daß Mercur und Venus wie Monde um die Sonne laufen, und mit dieſer um die Erde. Die Entfernungsfolge der Planeten beſtimmte man nach der Länge der Umlaufszeiten; der Mond läuft der Erde zunächſt, da er nur einen Monat, Saturn iſt ihr am fernſten, da er 29 Jahre braucht, bis er ſeinen Umlauf vollendet hat. Venus und Mercur ſetzten Einige jenſeits der Sonne (ſo Plato im Timäus); Andere dieſſeits, wie Ptolemäus [39d]).
2. Copernicus widerlegte die Annahme, als ſtehe die Erde unbewegt in der Mitte aller Bahnen. Die Alten behaupteten überdies,
   a) daß die Planeten ſich in Kreiſen bewegen, und zwar
   b) gleichförmig, nicht bald ſchneller, bald langſamer.

   Aber dieſen Behauptungen widerſprach es, daß die (ſcheinbare) Bewegung der Sonne im Winterhalbjahre, beſonders im Januar, ſchneller, im Sommerhalbjahre, namentlich im Juli, langſamer war und daß die Sonne zugleich im Januar größer, im Juli kleiner erſchien. Dieſer erſten Ungleichheit, wie man es

39d) Plato ſagte: da die Venus ihr Licht von der Sonne habe, ſo müſſe ſie ja dunkel erſcheinen, ſtände ſie dieſſeits der Sonne, auch dieſelbe, nach Art des Neumonds, verfinſtern. Gute Gründe, welche, durch teleſkopiſche Beobachtungen beſtätigt, gegen Plato's Anſicht ſprechen. (Vgl. §§. 97—99.)

nannte, ſuchte Hipparch durch einen ſogenannten Eccenter abzuhelfen, indem nach ihm die Erde nicht Taf. I. Fig. B im Centrum C der Sonnenbahn ſteht ſondern in einem Punkt E zwiſchen dem Centrum und dem Perigäum, d. i. dem Orte der Sonnenkreisbahn, in welchem die Sonne am größten erſchien, alſo der Erde am nächſten war und zugleich am ſchnellſten lief. Dem Perigäum diametral gegenüber lag das Apogäum, in welchem die Sonne am kleinſten erſchien, alſo am fernſten war und zugleich am langſamſten lief. Wenn bei gleichförmiger Kreisbewegung die Sonne in der Gegend des Apogäums von a nach b etwa 60 Grade zurücklegt und eben ſo viel Grade von c nach d in der Gegend des Perigäums, ſo iſt doch der Winkel am Erdcentrum E, dem der Bogen cd gegenüber liegt, größer als der Winkel, welcher dem gleich großen Bogen ab am Apogäum gegenüber. Daher entſteht nach Hipparch der Schein von Acceleration im erſten, von Retardation im zweiten Falle.

Die zweite Ungleichheit war: daß die Planeten ſich bald von W. gen O., bald von O. gen W., bald langſamer, bald ſchneller bewegten, bald ſtill zu ſtehen ſchienen. Um dies zu erklären, nahm man wieder einen Eccenter an, aber der Planet lief nicht, wie Sonne und Mond, in der Peripherie des Eccenters. Vielmehr bewegte ſich in dieſer Peripherie der Mittelpunkt eines zweiten Kreiſes — eines Epicykel —, und in der Peripherie des Epicykels bewegte ſich der Planet ſelbſt. Der Eccenter hieß auch der deferirende Kreis, weil er den Epicyklus um die Erde führte. Taf. I. Fig. C. Der größere Kreis der deferirende, der kleinere ein Epicyklus, deſſen Centrum c ſich gen g bewegt. Von g durch a nach e wäre die Bewegung des Planeten rückläufig, von e durch b nach g rechtläufig; aber keine der beiden Hypotheſen, weder der Eccenter des Hipparch, noch die Epicyklen, welche Apollonius von Pergä (240 v. Chr.) erſann, brachte eine völlige Harmonie zwiſchen der Berechnung und Beobachtung zuwege, erſt durch Copernicus und Keppler's Geſetze ward dies erreicht.[39e]) Das erſte

39e) Reichte der Epicyklus zur Erklärung nicht aus, ſo nahm man zu Epicyklen in den Epicyklen ſeine Zuflucht. Die Verwicklung ſtieg ſo, daß ſie den König Alfons X. von Caſtilien zu „dem bekannten unbeſonnenen Ausſpruch" bewog. Si a principio crea-

Keppler'ſche Geſetz beſeitigte die Annahme der Kreisbahnen und ſetzte an ihre Stelle Ellipſen, das zweite Geſetz beſeitigte die Annahme der gleichförmigen Bewegung, da nach demſelben die Schnelligkeit des Planeten vom Aphelium bis zum Perihelium wächſt, von dieſem zum Aphelium abnimmt[39f]).

§. 93. Copernicus' Planetenſyſtem.

Die Sonne ſteht in der Mitte. In Kreiſen bewegen ſich die Planeten um ſie in folgender Ordnung.

I. Die unteren Planeten Mercur und Venus. Sie beſchreiben kleinere Kreiſe um die Sonne als

II. die Erde, welche ſelbſt vom Monde umkreiſt wird.

III. Die oberen Planeten, deren Bahnen die der Erde umfaſſen. Es ſind: Mars, Jupiter, Saturn, der 1781 von Herſchel entdeckte Uranus ♅ und der im Jahre 1846 durch Rechnung und Beobachtung gefundene Neptunus. Von dieſen hat Jupiter 4 Monde, Saturn 7, Uranus 6. — Zu den obern Planeten geſellen ſich

IV. Die ſeit 1801 entdeckten ſehr kleinen Planeten (Aſteroiden) Veſta ⚶, Juno ⚵, Pallas ⚴, Ceres ⚳, Aſträa, Hebe, Iris, Diana und Flora, deren Bahn zwiſchen Mars und Jupiter fällt.

1. Das Sonnenſyſtem zählt ſonach 15 Planeten, 18 Monde, dazu unzählige Kometen. 9 Planeten und 17 Monde wurden erſt nach Copernicus durch Fernröhre entdeckt. Nach Argelander bewegt ſich die Sonne mit allen ſie umkreiſenden Himmelskörpern gegen das Sternbild des Herkules.

2. Das Syſtem des Tycho Brahe ſuchte das copernicaniſche und ptolemäiſche Syſtem zu verbinden. Die Erde ſteht nach Tycho unbeweglich im Centrum des Weltalls, um ſie läuft der Mond, dann die Sonne, um welche ſich die Planeten Mercur, Venus, Mars, Jupiter und Saturn bewegen und mit der Sonne die Erde umkreiſen[40a]).

---

tionis Dei altissimi consilio interfuisset, nonnulla melius ordinatiusque condita fuisse. Der an Geiſt Blinde meint Finſterniß in Gott zu ſehen. Vgl. Bode a. a. O. I. 269.

39f) In Bezug auf das erſte Geſetz ſchreibt Keppler: Primus meus error fuit, viam planetae perfectum esse circulum, tanto nocentior temporis fur, quanto erat ab auctoritate omnium philosophorum instructior et metaphysicae in specie convenientior.

40a) „Dieſes Syſtem hat allerdings weit mehr Schein der Wahrheit für ſich, ja es laſſen ſich die einzelnen Erſcheinungen recht gut nach demſelben erklären", ſagt Brandes. Das Syſtem

§. 94. Keppler's erstes und zweites Gesetz gelten für die Planeten.

Nach dem ersten Keppler'schen Gesetze beschreiben alle Planeten und Monde nicht Kreise, sondern Ellipsen. Die Sonne steht in dem Einen gemeinsamen Brennpunkte aller Planetenbahnen, aber jeder Planet hat einen besondern zweiten Brennpunkt. Daher fallen die Aphelien und Perihelien jeder einzelnen Planetenbahn nach andern Zeichen des Thierkreises hin, mit andern Worten die Apsidenlinie jeder einzelnen Bahn hat eine eigenthümliche Richtung. Die Excentricitäten der Ellipsen sind sehr verschieden. Keine Bahn fällt mit der andern ganz in dieselbe Ebene. Alle durchschneiden insbesondere die Erdbahn unter verschiedenen Winkeln; die Durchschneidungsknoten liegen bei einer Bahn nach andern Zeichen hin als bei einer zweiten.

1. Vergleiche das vortreffliche Blatt Nr. 4 des großen Stieler'schen Atlas, nebst der Erklärung. — So verschieden auch Aphelien, Perihelien und Knoten liegen, so treffen doch allesammt in den 20° breiten Thierkreis.
2. Wie das erste, so gilt auch das zweite Keppler'sche Gesetz (§. 70) für alle Planeten und Monde.

§. 95. Axendrehung und Axenneigung der Planeten.

Die Axendrehung der Planeten schloß man aus Beobachtung von Flecken ꝛc., welche von O. gen W. über ihre Scheibe wegzogen, dann verschwanden, in bestimmter Zeit wieder in O. zum Vorschein kamen, und von Neuem in westlicher Richtung über die Scheibe zogen. — Die Axen fand man mehr oder minder gegen die Bahn des Planeten geneigt.

1. Diese Beobachtungen sprechen indirect für die Axendrehung und Axenneigung der Erde.

§. 96. Conjunction. Opposition.

Steht ein Planet mit der Sonne nach demselben Zeichen des Thierkreises zu, so ist er mit ihr in Conjunction (☌); steht er ihr diametral gegenüber, 180° von ihr entfernt, so ist er in Opposition (☍ Gegenschein) mit ihr. Bei der Opposition steht die Erde zwischen dem Planeten und der Sonne.

---

widerspreche aber dem Attractionsgesetze. — Tycho Brahe, geboren zu Knudstrop in Schonen 1546, studirte anfänglich in Leipzig Jura (Copernicus war anfänglich Mediciner, Keppler Theolog). Durch Betrachtung der Sonnenfinsterniß am 26. August 1560 ward er zur Astronomie gezogen. König Friedrich von Dänemark ließ ihm für 220,000 Gulden das Observatorium Uranienburg auf der im Sunde gelegenen Insel Hveen bauen, wo Tycho 21 Jahre beobachtete. Nach Friedrich's Tode zurückgesetzt, ging er 1599 nach Prag in Kaiser Rudolph's II. Dienste, wo Keppler unter ihm arbeitete. Er starb 1601.

1. Taf. IV. Fig. 19. Mars (♂) in Oppoſition, da man ihn von der Erde aus im Zeichen der ♎, die Sonne dagegen im ♈ ſieht. Mars in Conjunction, da er, wie die Sonne, im Zeichen des ♈.
2. „Im Gedritt- oder Trigonalſcheine, Geviert- oder Quadratſcheine, Geſechſt- oder Sextilſcheine ſtehen zwei Planeten, wenn ſich ihre Längen um den dritten, vierten, ſechſten Theil von 360°, oder um 120°, 90°, 60° unterſcheiden. Die Zeichen dafür ſind △ □ ✶. So heißt △ ♃ ♂: Jupiter und Mars im Gedrittſchein; □ ♃: Jupiter ſteht mit dem Monde (deſſen Zeichen wegfällt) im Quadratſcheine.“ Conjunction, Oppoſition und dieſe „Scheine“ heißen: Aſpecten, ſind in den Kalendern angegeben und ſpielten eine große Rolle bei den Aſtrologen.

a. Die untern Planeten.

§. 97. Untere und obere Conjunction.

Dieſe können nie in Oppoſition, wol aber in doppelter Conjunction mit der Sonne geſehen werden, in der untern Conjunction, wenn ſie zwiſchen Erde und Sonne ſtehen, in der obern Conjunction, wenn die Sonne zwiſchen ihnen und der Erde. Im zweiten Falle ſind ſie um die Are ihrer Bahn weiter von der Erde entfernt als im erſtern, daher ihr ſcheinbarer Durchmeſſer dann auch weit kleiner erſcheint.

1. Fig. 34. Venus ſowol in der untern als in der obern Conjunction ſteht mit der Sonne im ♈. Beim untern Planeten keine Oppoſition, beim obern keine untere Conjunction, beim Monde Oppoſition (Vollmond) und nur untere Conjunction (Neumond).
2. Vergleiche die ſcheinbare Größe der Planeten ꝛc. auf der vierten Karte von Stieler's Atlas.

§. 98. Durchgänge des Mercur und der Venus durch die Sonne.

Lägen die Bahnen des Mercur und der Venus in der Ebene der Ekliptik, ſo würden ſie bei jeder untern Conjunction (wie der Neumond bei einer Sonnenfinſterniß) vor der Sonnenſcheibe vorüberziehen. Ihre Bahn ſchneidet aber (wie wir ſahen) die Ekliptik, daher ſie über oder unter der Sonne wegziehen, ausgenommen die untere Conjunction trifft gerade ein, wenn ſie durch einen Knoten gehen oder auch unmittelbar vor oder nach dem Durchgange durch den Knoten, wofern ihre Breite (§. 35. 2) kleiner als der halbe Durchmeſſer der Sonne iſt. Sie erſcheinen als ein runder, von O. gen W. durch die Sonnenſcheibe ziehender dunkler

	Durchmesser			...fs-
	scheinbarer			on der ... in Mei...
	größter	kleinster	in M...	mittle...
Mercur	12″	4″	5	3 Milli...
Venus	1′ 6″	10″	16	1 15 ...
Erde			17	2 20,80
Mars	27″	4″	9	34 31 ...
Vesta				53, 49 ...
Juno			3	69, 55
Ceres			3	62,3 57
Pallas			4	71,9 57
Jupiter	49″	30″	18,9	113,8 108
Saturn	21″	15″	16,7	210,36 196
Uranus	4″	3″	72	419,20 386
Neptun			80	756
Sonne	32′ 35″	31′ 30″	187,7	
Mond	33′ 21″	29′ 22″	4	

Anmerkungen.

Abplattung, z. B. der Erde = $^1/_{299}$
Heliocentrische Bewegung. Der W... schreibt. In der o...
$^{21600}/_{245}$ = c. 88 Tagen zurück
Entfernung von der Erde, größte, kl... Conjunction oder ...
Die kleinste Entfernung eines untern Pla...
— — — — obern —
Entfernung von der Sonne. Je gr... ist die Excentricit...
Zweites Keppler'sches Gesetz. Verg... eiden die Einheit.
Die Quadrate der Umlauf... al weiter von der
15,08 Mal länger. $6{,}1^3$ = 1... schneller läuft er.
Die seit 1845 entdeckten Asteroiden sind §...

Fleck, dessen Durchmesser für die Venus c. 1/30; für Mercur c. 1/150 des scheinbaren Durchmessers der Sonne beträgt.

1. Mercurdurchgänge. Von 1631 bis 1789 waren 22, davon 17 beobachtet wurden. Keppler prophezeite 1629 den ersten für 1631, welchen Gassendi auch am 7. November, 3 Tage nach Keppler's Tode, in Paris beobachtete.

Solche Durchgänge trafen ferner 1802 den 19. Novbr.
1815 den 12. Novbr.
1822 den 5. Novbr.

Mercurdurchgänge werden statthaben 1832 (den 5. Mai), 1835, 1845, 1848, 1861, 1868, 1878, 1881, 1891, 1894 den 10. November (alle im Mai oder November).

Venusdurchgänge.

1639 den 4. December ward ein solcher Durchgang zum ersten Male von Horoxes[40aa]) und Crabtree in England beobachtet.

1761 den 6. Juni. Diesen hatte Keppler schon 1627 berechnet.

1769 den 3. Juni. Halley[40α]) machte aufmerksam, wie wichtig es sei, diesen Durchgang an sehr weit von einander entlegenen Punkten der Erde zu beobachten, um dadurch die Sonnenentfernung zu bestimmen. Darum ward Cook (1769) nach Otaheiti geschickt, le Gentil nach Ostindien, Chappe nach Californien, Hell nach Wardhus in Lappland, Planmann nach Cajaneburg in Finnland.

1874 den 10. Decbr., 1882 den 6. Decbr. werden solche Durchgänge sein.

40aa) Horoxes hatte aus Keppler's tabulis Rudolphinis ersehen, daß ein Durchgang der Venus auf den 4. December 1639 falle. An diesem Tage, es war ein Sonntag, Nachmittags aus dem Gotteshause zurückgekehrt, sah er um 3 Uhr 15′ die Venus in die Sonnenscheibe eintreten, da aber die Sonne schon um 3 Uhr 50′ unterging, so dauerte die Beobachtung nur 35′. Crabtree beobachtete ebenfalls den Durchgang; bis zum Jahre 1761 waren sie die einzigen Menschen, welche einen Venusdurchgang gesehen. Die Rudolphinae bewährten sich hierbei als die richtigsten Tafeln. Horoxes schrieb: Venus in sole visa und eine Astronomia Keppleriana defensa et promota, welche erst 1678 durch Wallis publicirt wurde. Crabtree und Horoxes starben beide sehr jung im Jahre 1641. Horoxes ward nur 22 Jahre alt.

40α) Halley, geb. in London 1656, gest. 1742. Gassendi, pariser Professor, geb. 1592, st. 1655.

2. Die Knoten der Venusbahn fallen in den 14° von ♊ und ♐, in welche Punkte die Sonne um den 4. Juni und 5. December trifft; daher müssen alle Durchgänge der Venus um diese Tage eintreffen, die des Mercur um den 6. Mai und 8. November, weil dessen Bahnknoten im 16° ♉ und 16° ♏ (Vgl. Stieler's Planetensystem. Handatlas Nr. 4).

§. 99. Phasen des Mercur und der Venus.

Wenn diese Durchgänge an den Mond erinnern, so auch die Phasen von Mercur und Venus. Bei der untern Conjunction ist ihre von der Erde ab-, der Sonne zugewendete Seite erleuchtet, die gegen die Erde gewendete dunkel — wie bei dem Neumonde. Bei der obern Conjunction ist ihre ganze erleuchtete Scheibe der Erde zugewendet (wie bei dem Vollmonde, nur daß dieser in Opposition ist). Zwischen der vollen Erleuchtung und der gänzlichen Dunkelheit fallen Lichtgestalten, welche den Mondsvierteln entsprechen. Fig. 19. Venus in der untern und obern Conjunction.

1. Galilej, der Entdecker des Fallgesetzes, beobachtete zuerst diese Phasen und theilte seine Beobachtungen 1610 in seinem „Nuntius sidereus" mit. — Galilei, geboren 1564 zu Pisa, zweiter Entdecker des Teleskops (1610) und durch das Teleskop Entdecker der Venusphasen u. A.[40β]) 1633 schwur er, von der römischen Inquisition geängstigt, daß die Erde sich nicht bewege. Er starb 1642, 78 Jahre alt[40γ]).

§. 100. Der Lauf der untern Planeten nach Copernicus' Hypothese begriffen.

Von der im Centrum aller Planetenbahnen unbeweglichen Sonne aus würde es leicht sein, die Umkreisung der Planeten zu verfolgen und zu begreifen. Alle liefen nach derselben Richtung durch die Zeichen des Zodiakus, schneller in der Sonnennähe, langsamer in ihrer Sonnenferne.

Dagegen ist es sehr schwer, von der Erde, dem selbst sich bewegenden Planeten aus, welcher nicht im Mittelpunkt aller Bahnen liegt, diese Bahnen zu verfolgen und zu begreifen. Das Alterthum, welches die Erde im Mittelpunkte

---

40β) Cynthiae figuras aemulatur mater amorum. Galilei machte zuerst mit diesem Verse, dessen Buchstaben er versetzte, seine Entdeckung als Räthsel bekannt.

40γ) Jansen, Brillenmacher in Middelburg, erfand 1590 das zusammengesetzte Mikroskop. Lippershey und Metius boten 1608 der holländischen Regierung Ferngläser an. Nach einer Grabschrift in S. Maria maggiore in Florenz ist der 1317 verstorbene Salvino degli Armati Erfinder der Brillen.

der Bahnen unbeweglich glaubte, vermochte auch durch die künſtlichſten Hypotheſen, z. B. Epicyklen (§. 92), das Räthſel der bald nach O., bald nach W. laufenden (rückläufigen), bald ſtillſtehenden Planeten nicht zu löſen.

Als Beiſpiel copernicaniſcher Löſung der räthſelhaften mannichfaltigen Bewegungen Mercurs, welcher bald gen O., bald gen W. zu gehen, bald ſtill zu ſtehen ſcheint, diene Taf. IV. Fig. 20. — Mercur vollendet ſeinen Umlauf in 88 Tagen. Seine Bahn iſt durch einen Kreis dargeſtellt, welcher die Sonne S umgibt und in 11 gleiche Theile getheilt iſt; jeden Theil durchläuft Mercur in 8 Tagen. Der in 11 Theile getheilte Bogen ABC bezeichnet das Stück von der Bahn der Erde, welches ſie in denſelben 11mal 8 Tagen durchläuft, in welchen Mercur ſeinen Umlauf vollendet. HL ein Bogen des Thierkreiſes. Eine Linie, vom Punkt 1 der Erdbahn durch den Punkt 1 der Mercurbahn gezogen, führt verlängert zum Punkt 1 im Thierkreiſe, zum Ort am Himmel, an welchem der Planet eben ſteht ꝛc. — Von der Erde in A ſieht man nun den mit 11 bezeichneten Mercur in oberer Conjunction ganz erleuchtet. Von 1 bis 6 der Erdbahn ſieht man (am Thierkreiſe), wie ſich Mercur von W. gen O. bewegt; die Sonne ſteht ihm rechts, d. i. in W., daher er nach Untergang der Sonne am Abendhimmel ſichtbar. Von 6 bis 7 wird er rückläufig (von O. gen W.), nähert ſich der Sonne. Von B aus geſehen (zwiſchen 7 und 8) iſt er ganz dunkel, in unterer Conjunction. Er läßt die Sonne zur Linken (in O.), wird bei 8 in der Morgendämmerung ſichtbar. Hat er ſich von 6 bis 9 von O. gen W. zu bewegen geſchienen, ſo kehrt er von 9 bis 11 wieder um von W. gen O. Die Zeichnung zeigt auch, daß er in den 8 Tagen, da er von 5 nach 6 geht, faſt ſtill zu ſtehen ſcheint[40b]).

1. Wie mit Mercur, verhält es ſich mit Venus, daß ſie nämlich abwechſelnd als Morgen- und Abendſtern erſcheint. — Mercur entfernt ſich nur bis 28°, Venus bis 45° von der Sonne, daher man ſie nie culminiren ſieht, denn die Sonne ſteht zur Zeit ihrer Culmination am Himmel. Plinius ſagt (H. N. 2, 6): Infra Solem ambit ingens sidus appellatum Veneris ... Praeveniens et ante matutinum exoriens, Luciferi nomen accipit; contra ab occasu refulgens, nuncupatur Vesper. Quam naturam ejus Pythagoras primus depre-

40b) Die Figur iſt aus Bode's „Erläuterung der Sternkunde" entnommen.

hendit . . . . Claritatis tantae, ut unius hujus stellae radiis umbrae reddantur. — Mercurii sidus inferiore circulo fertur, modo ante Solis exortum modo post occasum splendens.

2. Copernicus (de revol. V, 1) ſagt von den Bewegungen der Planeten: Bini longitudinis motus apparent in ipsis. Unus est propter motum terrae, alter cujusque proprius. Primum non injuria motum commutationis dicere placuit, cum ipse sit qui in omnibus illis stationes, progressiones et regressus facit apparere; non quod planeta sic distrahatur, qui motu suo semper procedit, sed quod per motum commutationis sic appareat, quam efficit motus terrae pro differentia et magnitudine illorum orbium. — Motum commutationis nihil aliud esse dicimus, nisi eum, in quo motus terrae aequalis illorum motum excedit, ut in Saturno, Jove, Marte; vel exceditur, ut in Venere et Mercurio. Man denke ſich alle Planeten in Conjunction, etwa im ♈, ſodaß ein Radius von der Sonne zum ♈ durch die Centra aller ginge. Nun begönnen ſie in demſelben Moment ſämmtlich ihren Lauf, ſo würden Mercur und Venus bei kleineren Bahnen und größerer Geſchwindigkeit der Erde bald vorauseilen (terrae motus exceditur in Venere et Mercurio), dagegen Mars, Jupiter und Saturn ꝛc., bei größern Bahnen und geringerer Geſchwindigkeit, hinter der Erde zurückbleiben würden (terrae motus excedit illorum motum). Der Motus commutationis fiele weg, wenn ſämmtliche Planetenbahnen in derſelben Ebene der Ekliptik lägen, und alle Planeten, mit der Erde auf einen Radius vector geſpießt (s. v. v.), ſo um die Sonne concentriſche Kreiſe beſchrieben, daß der entfernteſte Planet ♆ den größten Kreis mit verhältnißmäßig größter Geſchwindigkeit durchliefe, dagegen der der Sonne nächſte ☿ den kleinſten Kreis mit verhältnißmäßig geringſter Geſchwindigkeit. Wir werden ſehen, daß es ſich nach dem dritten Keppler'ſchen Geſetz (§. 109) umgekehrt verhält, daß Mercur am ſchnellſten, Uranus (Neptun) am langſamſten läuft[40bb]).

40bb) Vgl. „das Planetenſyſtem" in Stieler's Atlas. Binnen 88 Tagen, da Mercur ſeine ganze Bahn, 360°, durchläuft, bewegt ſich Uranus nur 1° 2′. Wenn Taf. IV. Fig. 33 den 21. März Mars, Erde und Venus im Zeichen der ♎ ſtänden (von der Sonne aus beobachtet) und ſie begönnen zugleich ihren Lauf, ſo würde

§. 101. Venus ist weiter als Mercur von der Sonne entfernt.

Weil sich die Venus weiter von der Sonne entfernt als Mercur, eine fast 3mal längere Umlaufszeit hat als dieser, was auf eine weit längere Bahn schließen läßt, zuletzt weil man sie 1588 den 8. Juni, und am 17. Mai 1737 den Mercur bedecken sah: so ergab sich hieraus und aus andern Gründen, daß ihre Bahn zwischen die Bahnen der Erde und des Mercur fiel.

b. Obere Planeten.

§. 102. Größenfolge ihrer die Erdbahn umgebenden Bahnen.

Weil ihre Bahnen die Erdbahn umgeben, können sie mit der Sonne in Opposition und oberer Conjunction sein, nie in unterer, sodaß der Planet zwischen der Sonne und der Erde stände. (Taf. IV. Fig. 19. Mars in Opposition und oberer Conjunction.) Die Umlaufszeiten nehmen vom Mars durch Jupiter, Saturn bis Uranus zu, was für eine entsprechende Zunahme der Bahnen spricht. Anderer Beweise für diese Folge der Bahnen nicht zu gedenken, sah man auch 1591, wie Mars den Jupiter bedeckte, 1563, wie Jupiter den Saturn.

1. Ein Beispiel copernicanischer Lösung der scheinbaren Verworrenheit des Laufes eines obern Planeten siehe Bode a. a. O. S. 296. Fig. 74.

§. 103. Ihre Conjunction und Opposition.

Ein oberer Planet ist in der Conjunction um die Axe der Erdbahn weiter von der Erde entfernt als in der Opposition, daher er in der Opposition weit größer erscheint als in der Conjunction.

1. Vergleiche Stieler's angeführtes Blatt. Je entfernter der Planet überhaupt, um so geringern Einfluß übt natürlich der Unterschied zwischen seiner Entfernung in der Conjunction und in der Opposition auf seine scheinbare Größe.

§. 104. Mars.

Mars. Die große Excentricität seiner Bahn führte Keppler'n auf sein erstes Gesetz. Schröter will Schnee auf ihm gesehen haben.[40bbb]) In der Opposition ist sein schein-

---

Mars nach 88 Tagen c. 46°, die Erde c. 87°, die Venus c. 141° ihrer Bahn zurückgelegt haben, Venus wäre der Erde 54° voraus, Mars 41° hinter ihr zurück.

40bbb) Bessel zeigt mit mathematischer Schärfe, was man auf dem Monde, der Sonne und den Planeten mit Hülfe der besten Fernröhre zu erkennen im Stande ist, was nicht. Ist der Sehwinkel eine Secunde, so kann man unterscheiden, ob der gesehene Gegenstand

barer Durchmesser über 6mal größer als in der Conjunction.

§. 105. Jupiter und seine Monde.

Jupiter. Rasche Axendrehung in 9 Stunden 56′, daher auf ihm ungefähr 5 St. Tag, 5 St. Nacht. Die Axe fast senkrecht auf seiner Bahn, daher geringer Wechsel der Jahreszeiten. Der Diameter des Aequators verhält sich zur Axe wie 14 zu 13. Jupiter hat 4 Monde, welche auf ihm Sonnenfinsternisse bewirken, sodaß wir den Schatten des die Sonne verfinsternden Mondes über den Planeten wegziehen sehen. Die Verfinsterungen dieser Monde durch den Jupiter sind auf lange Zeit voraus berechnet. Ihre Umlaufszeiten sind sehr kurz, z. B. die des ersten beträgt 1 Tag, 18 St., 27′ bei 54,000 Meilen Entfernung. Ihm erscheint der Durchmesser des Jupiter unter 19°, etwa 36mal so groß als uns unser Mond.

1. Daraus, daß man Anfang und Ende der Finsterniß eines Jupitermondes immer etwas später beobachtete, als es nach scharfer Berechnung hätte sein sollen, schloß Römer, daß ihr Licht Zeit brauche, um zu uns zu gelangen, und zwar 1 Secunde zu 41,000 Meilen.
2. Simon Maier (Marius) aus Gunzenhausen, Mathematikus des Markgrafen von Ansbach, entdeckte die Jupiterstrabanten am 29. December 1609, nannte sie sidera Brandeburgica, gab aber erst 1614 eine Schrift über dieselben heraus: Mundus Jovialis a. 1609 detectus, ope perspicilli Belgici. Norib. 1614. Galilei sah die Trabanten zuerst den 7. Januar 1610, theilte seine Entdeckung im „Nuntius sidereus“ 1610 mit, berechnete ihre Umlaufszeiten genauer als Marius und nannte sie, der in Florenz regierenden Familie der Mediceer zu Ehren, Sidera Medicea. Keppler bestätigte die Entdeckung.

§. 106. Saturn.

Saturn. Seine Axe ist 58° gegen seine Bahn geneigt; es dauert — da das Saturnsjahr 29 unserer Jahre beträgt — jede Jahreszeit über 7 Jahre. Der Diameter seines Aequators verhält sich zu seiner Axe wie 36 zu 35. Huyghens erkannte 1660 zuerst, daß Saturn von einem

---

rund sei oder nicht. Unter diesem Winkel sehen wir auf dem Monde etwa ¼ Meile, auf der Sonne 100, auf dem Jupiter 500 Meilen. „Auf dem Jupiter sehen wir nur so viel Detail, als eine Erdkugel von der Größe eines Nadelknopfes würde enthalten können.“ Populaire Vorles. S. 69 fg.

Ringe umgeben sei, welchen Galilei 1610 schon bemerkt, aber nicht erkannt hatte. Nach Herschel ist der Ring doppelt, er sah einen Stern zwischen beiden Ringen hindurch. Die Breite des innern Ringes beträgt 3900, die des äußern 1300 Meilen. Durchmesser des äußern Ringes gleich 26 Erddurchmessern. Der innere Rand des Ringes ist 5700 Meilen von der Saturnkugel entfernt; auch zwischen dem Rande und der Kugel hindurch sah man Fixsterne. — Huyghens entdeckte 1655 den dem Saturn nächsten Mond, dessen Umlaufszeit nicht volle 24 Stunden beträgt, Cassini und Herschel fanden die übrigen 6 Monde.

1. Plinius (H. N. 2, 6): Summum esse, quod vocant Saturni sidus, ideoque minimum videri et maximo ambire circulo, ac trigesimo anno ad sedis suae principia regredi, certum est. Saturni autem sidus gelidae ac rigentis esse naturae, multoque ex eo inferiorem Jovis circulum, et ideo motu celeriori duodenis circumagi annis. Tertium Martis ignei, ardentis a Solis vicinitate, binis fere annis converti.
2. Galilei sagt: Saturnus apparuit tergeminus vel tricorporeus, figura oblonga, ut utrique lateri duo comites adhaerere viderentur.

§. 107. Uranus.

Uranus. Er ist 400 Millionen Meilen von der Sonne entfernt[40c]). 6 Monde umkreisen ihn. Die Sonne erscheint auf ihm 19mal kleiner als bei uns, nämlich von 1′ 43″ Durchmesser; er ist um 357mal schwächer von ihr erleuchtet als die Erde. — Herschel, der ihn 1781 entdeckte, wollte ihn Georgium sidus nennen, König Georg III. von England zu Ehren.

1. Herschel (geb. zu Hannover 1738) sah den Uranus am 13. März zwischen den Hörnern des Stiers und bemerkte 2 Tage darauf, daß er nach O. fortgerückt war. Noch im Jahre 1781 ward die Entfernung und Umlaufszeit berechnet. Flamstead hatte den Uranus schon 1690, Maier 1756, Monnier 1763 und 1769 gesehen; sie hielten ihn für einen Fixstern. 1787 entdeckte Herschel 2 Uranustrabanten.

40c) Eine Kanonenkugel lege 600′ in der Secunde zurück. Wäre im Jahre 1361, zur Zeit Kaiser Karl's IV., eine mit dieser Schnelligkeit sich bewegende Kugel nach dem Uranus abgeschossen worden, so wäre sie im J. 1831 angekommen. — Die Entfernungen der Monde von ihren Planeten siehe auf dem schon citirten Blatte Nr. 4 des Stieler'schen Handatlas; ebenso sind die Größenverhältnisse der Planeten u. A. schön anschaulich gemacht.

§. 107ª. Neptunus.

Neptunus. Der Widerſpruch zwiſchen den berechneten Tafeln und den Beobachtungen des Uranus veranlaßte ſchon Beſſel zu behaupten: es müſſe ein noch unentdeckter Planet dieſe Störungen des Uranuslaufs bewirken. In einer am 28. Februar 1840 gehaltenen Vorleſung ſagte er: die Differenz von 1 Minute und darüber, zwiſchen der Beobachtung und der Berechnung des Uranuslaufs werde in der Lehre von der Anziehung ihre Erklärung finden, „indem ſie (ſo ſind ſeine Worte) zugleich eine Entdeckung im Sonnenſyſteme ergeben wird. Fernere Verſuche der Erklärung werden nämlich die Abſicht verfolgen, einem unbekannten Planeten jenſeits des Uranus eine Bahn- und eine Maſſe nachzuweiſen, welche ſo beſchaffen ſind, daß daraus Störungen des Uranus hervorgehen, welche die jetzt nicht vorhandene Uebereinſtimmung ſeiner Beobachtungen herſtellen." Le Verrier in Paris berechnete nun die Bahn des gemuthmaßten Planeten und forderte brieflich den Dr. Galle in Berlin auf, denſelben an einem beſtimmten Ort des Himmels aufzuſuchen. Am Abend, da Galle dieſen Brief erhielt, es war der 23. September 1846, fand er ſehr nahe an dem von le Verrier bezeichneten Orte einen Stern achter Größe. Am 24. September war dieſer Stern eine Minute rückläufig von ſeiner Stelle gerückt, was der le Verrier'ſchen Berechnung entſprach. Die Umlaufszeit des Neptuns iſt 217 Jahre, ſeine Entfernung von der Sonne beträgt 36 Halbmeſſer der Erdbahn, ſein Durchmeſſer c. 8000 Meilen, in 4 Stunden 21′ 19″ bewegt ſich ſein Licht zur Erde.[40d]) Später fand Laſſell in Liverpool einen Satelliten des Neptun und glaubte einen Ring um den Planeten zu ſehen, neuere Aſtronomen ſtimmten ihm bei, ja Bond will einen zweiten Trabanten des neuen Planeten wahrgenommen haben.

§. 108. Aſteroiden.

Aſteroiden. Herſchel nannte die 4 kleinen Planeten Juno, Veſta, Pallas, Ceres: Aſteroiden.

Setzte man die Entfernung Mercurs von der Sonne $= 4$, ſo iſt die Entfernung von

Venus $= 4 + 3$
Erde $= 4 + 2 \times 3$
Mars $= 4 + 4 \times 3$
Jupiter $= 4 + 16 \times 3$
Saturn $= 4 + 32 \times 3$

40d) Meiſt nach Enke's Bericht über le Verrier's Entdeckung; eine genaue Rechenſchaft le Verrier's über den Weg zu ſeiner Entdeckung findet ſich in Schumacher's aſtronomiſchen Nachrichten Nr. 580.

Hieraus ergab sich eine Lücke zwischen Mars und Jupiter; man suchte längst einen Planeten, dessen Entfernung $= 4 + 8 \times 3$. Da entdeckte Piazzi am ersten Tage dieses Säculums zu Palermo die Ceres, deren Entfernung dem erwähnten Verhältniß entsprach. Aber in derselben Bahngegend entdeckte Olbers in Bremen 1802 die Pallas, 1807 die Vesta, Harding (in Lilienthal unweit Bremen) 1804 die Juno, Henke in Driesen 1845 die Asträa, im Jahre 1847 die Hebe[40dd]), der Engländer Hind in demselben Jahre die Iris und die Flora, Graham (in Irland) 1848 die Diana. Diese neuen Planeten sind weit kleiner als die ältern, ihre Bahnen fallen sämmtlich zwischen Mars und Jupiter, ja kreuzen sich zum Theil; sie schneiden die Ekliptik unter größern Winkeln als die andern Planeten, sodaß sie (Vesta ausgenommen) selbst kometenartig über den Zodiacus hinausschweifen.

1. Um dieser Eigenthümlichkeiten willen wollte sie Herschel nicht als echte Planeten anerkennen.

§. 109. Drittes Keppler'sches Gesetz.

Einen Ueberblick der mathematischen Verhältnisse des Planetensystems gewährt die beigefügte Tabelle.

Vergleichen wir die beiden letzten Columnen dieser Tabelle. Mercurs Bahn und Umlaufszeit ist in beiden die Einheit, das Maß der übrigen. Es wächst bei jedem folgenden Planeten die Größe der Bahn wie der Umlaufszeit, aber nicht gleichmäßig; die Umlaufszeiten wachsen weit schneller. Vesta z. B. ist ungefähr 6mal weiter von der Sonne entfernt als Mercur. Liefe sie nun so schnell als Mercur, so müßte auch ihre Umlaufszeit 6mal länger als die des Mercurs sein — sie ist aber weit länger, nämlich 15mal.

Siebzehn Jahre lang suchte Keppler vergeblich ein gesetzliches Verhältniß zwischen den Umlaufszeiten und mittleren Entfernungen. Endlich fand er 1618 dieses:

Die Quadrate der Umlaufszeiten verhalten sich wie die Würfel der mittleren Entfernungen.

Z. B. Die Umlaufszeit des Mercur = 88 Tage. $88^2 = 7744$
— — der Venus = 224 Tage. $224^2 = 49{,}176$

40dd) Gauß gab dem neuentdeckten Planeten Henke's den Namen Hebe. Schumacher's astronom. Nachrichten Nr. 610. In diesen Nachrichten Nr. 611 und 613 findet sich Näheres über die Iris, in Nr. 616 und 618 über die Flora; über Ring und Trabanten des Neptun in Nr. 582, 589, 591, 596, 611, 618. Bessel's praecinere (§. 85. 4) findet sich in seinen „Populairen Vorlesungen" S. 447 fg.

Die mittlere Entfernung Mercurs = 8. Mill. Meilen.
$8^3 = 512$
— — — der Venus = 15 Mill. Meilen.
$15^3 = 3375$.

Nach Keppler's Gesetz: c. $7744 : 49{,}176 = 512 : 3375$. Die Quotienten sind fast ganz gleich, nämlich $6^{303}/_{512}$ und $6^{2712}/_{7744}$.

1. Die mittlere Entfernung der Vesta ist nach der vorletzten Columne 6,1mal größer als die des ☿, ihre Umlaufszeit c. 15,08mal größer als Mercurs.
   $6{,}1^3 = 15{,}08^2$ ungefähr sind beide = 227.
2. Der Abstand der Erde von der Sonne und ihre Umlaufszeit seien genau bekannt. Kenne ich nun bestimmt die Umlaufszeit eines zweiten Planeten, so kann ich nach dem dritten Keppler'schen Gesetze daraus seine mittlere Entfernung von der Sonne berechnen.
   Z. B. Umlaufszeit der Erde = 1 Jahr
   — des Uranus = 83 Jahr.
   $83^2 = 6889$. $\sqrt[3]{6889}$ ungefähr 19. Hiernach ist nämlich $19 \times 19 \times 19$ ungefähr $= 83 \times 83$. Die mittlere Entfernung des Uranus ist demnach 19 mal größer als die der Erde $= 19 \times 20{,}800{,}000$ Meilen, d. i. 395,200,000 Meilen. — Da man die Umlaufszeiten der Planeten meist genau kennt, so hat Keppler's Gesetz vielfach zum Berechnen ihrer Entfernungen gedient.
3. Dies Keppler'sche Gesetz gilt auch für die Jupitersmonde.
4. Keppler im 5. Buch der Harmonice mundi[40ddd]) erzählt, wie er dies System gefunden. Inventis veris Orbium intervallis, per observationes Brahei, plurimi temporis labore continuo; tandem, tandem genuina proportio temporum periodicorum ad proportionem orbium

   Sera quidem respexit inertem,
   Respexit tamen et longo post tempore venit;

   eaque, si articulos temporis petis, 8 Martii hujus anni millesimi sexcentesimi decimi octavi animo concepta, sed infeliciter ad calculos vocata, eoque pro falsa rejecta, denique 15 Maji reversa, novo capto impetu, expugnavit mentis meae tenebras; tanta comprobatione et laboris mei septendecennalis in observationibus Braheanis, et meditationis hujus in unum conspirantium, ut somniare me et praesumere quaesitum

40ddd) Cap. 3. S. 189.

inter principia primo crederem. Sed res est certissima exactissimaque. Hierauf folgt das Geſetz, zu deſſen Beſtätigung Keppler das Verhältniß der mittleren Entfernungen und der Umlaufszeiten von Saturn und Erde anführt.

§. 110. Folgerungen aus dieſem Geſetz.

Aus dem dritten Keppler'ſchen Geſetze ergibt es ſich, wie der Lauf der Planeten in dem Maße, als ſie von der Sonne entfernter ſind, langſamer iſt. — Ebenſo ſahen wir, daß nach dem zweiten Keppler'ſchen Geſetze jeder einzelne Planet in der Sonnennähe raſcher läuft als in der Sonnenferne. Auch für die Kometen gilt dies. In der Sonnennähe legt der Komet von 1680 53 Meilen in der Secunde zurück, in der Sonnenferne nur 10 Fuß (§. 114).

1. Vergleiche Stieler's oben citirtes Blatt, Nr. 4.

F. Von den Kometen.

§. 111. Ausſehen derſelben.

Kometen ähneln blaſſen Planeten, ſind aber mit einem neblichten Lichtſchimmer eingehüllt. Viele haben einen mehr oder minder langen neblichten Lichtſchweif — daher ihr Name Haarſtern.

§. 112. Bahnen.

Sie bewegen ſich nicht blos innerhalb der Grenzen des Thierkreiſes, ſondern durchſchneiden die Ekliptik unter ſpitzen Winkeln verſchiedener Größe, ja ſelbſt faſt ſenkrecht, ſodaß man ſie in der Nähe des Pols der Ekliptik ſieht.

Regiomontanus war der Erſte, welcher im Jahre 1472 einen Kometen „nach den Regeln der damaligen aſtronomiſchen Kunſt" beobachtete. Tycho beobachtete im Jahre 1577 genau den Lauf eines Kometen und ſchloß aus ſeiner geringen Parallaxe, daß er viel weiter als der Mond entfernt ſei. Er glaubte: der Komet beſchreibe einen Kreis um die Sonne. Dörfel, Prediger zu Plauen im Voigtlande, verſuchte zuerſt, die Bahn des großen Kometen von 1680 zu beſtimmen. Er fand ſie paraboliſch[40e]). Newton ſtimmte ihm bei. Jetzt weiß man, daß die wahre Bahn vieler Kometen eine, meiſt ſehr excentriſche, Ellipſe iſt, in deren einem Brennpunkte die Sonne ſteht.

40e) Dörfel ſchrieb: Aſtronomiſche Betrachtung des großen Kometen, welcher 1680 und 1681 erſchienen, von G. S. D. Plauen, 1681. Newton's Theorie findet ſich in ſeinem Werke: Principia philosophiae naturalis.

§. 113. Berechnete Bahnen.

Halley versuchte es, die Bahnen von 24 Kometen zu berechnen, welche von 1337 bis 1689 erschienen waren. Er zeigte, daß derselbe Komet höchst wahrscheinlich 1380, 1456, 1531, 1607, 1682 in ungefähr 75jährigen Zwischenzeiten erschienen sei, und 1759 wiederkommen würde — was auch zutraf. Sein Aphelium setzte er etwa 2mal weiter als das des Uranus. Im Jahr 1835 erfolgte die Rückkehr dieses Kometen[40f]).

Dem Kometen von 1680, dem größten bekannten, gab Halley eine Umlaufszeit von $575\frac{1}{2}$ Jahren. Whiston berechnete hieraus, daß er im Jahre der Welt 1651 erschienen sein müsse, und daher die Sündflut (1656) bewirkt haben möchte. Dann erschien er 46 Jahre vor Chr. Geburt unmittelbar nach dem Tode Cäsar's.

Enke's Komet. Dessen Bahn ist genau berechnet. Umlaufszeit 3 Jahre 112 Tage. Sein Perihelium 7 Millionen, sein Aphelium 80 Millionen Meilen, sodaß jenes zwischen Merkur und Sonne, dieses zwischen Mars und Jupiters Bahn fällt. Seine Excentricität ist 0,845, die der Juno 0,255. Er erschien 1786, 1795, 1805, 1819, 1822, da er zu Paramatta auf Neu-Holland beobachtet wurde, 1825, 1828 u. s. w. Binnen 52 Jahren ward die Umlaufszeit dieses Kometen um $1\frac{8}{10}$ Tage verkürzt.

Der Biela'sche Komet. Auch dessen Bahn und Umlaufszeit ist berechnet; letztere beträgt $6\frac{3}{4}$ Jahre, seine Sonnennähe 21 Millionen Meilen, die Sonnenferne 117 Millionen. Er durchschnitt am 29. October 1832 die Erdbahn, erst einen Monat später erreichte die Erde den Durchschnittspunkt.

In Allem sind etwa 150 Kometenbahnen berechnet.

§. 114. Einzelne merkwürdige Kometen.

Der von 1680 kam der Sonne auf $\frac{1}{166}$ der Entfernung der Erde von der Sonne nahe, sodaß ihm der Sonnendurchmesser zu 75° erscheinen mußte. Sein Aphelium beträgt 17,600 Millionen Meilen, sein Perihelium 34,300 Meilen, die Umlaufszeit 8800 Jahre. In der Sonnennähe legt er 53 Meilen in der Secunde zurück, in der Sonnenferne nur 10 Fuß.

Komet von 1807 schnitt die Ekliptik unter 88° 36′, der von 1743 unter 2° 19′.

Komet von 1769 mit einem 40 Millionen Meilen langen Schweife.

40f) Bessel's treffliche „Populaire Vorlesungen", deren vierte und fünfte vom Halley'schen Kometen handelt.

Komet von 1770 ging durch die Jupitersträbanten hindurch, ohne sie zu stören.

Komet von 1802, durch dessen Kern Olbers einen Fixstern beobachtete.

Komet von 1807 zeigte (dem Herschel) eine runde, scharf begrenzte Scheibe, die auch da Licht zeigte, wo die Sonne sie nicht traf. Seine Apsidenlinie (lange Bahnaxe) 8mal so groß als die des Uranus, die kleine Axe kleiner als die der Uranusbahn. Sein Perihelium, 13 Millionen Meilen von der Sonne entfernt, fiel zwischen die Bahnen von Mercur und Venus, dagegen sein Aphelium 6200 Millionen Meilen betrug. Die Umlaufszeit 1953 Jahre; 63° Neigung gegen die Erdbahn.

Komet von 1811, zuerst den 26. März zu Viviers in Frankreich beobachtet, zog in N. bis nahe über den letzten Stern im Schwanze des Bären, sodaß er 2 Monate nicht für uns unterging. Der Schweif 22 Millionen Meilen lang; die Umlaufszeit 3300 Jahre, das Aphelium 8000 Millionen Meilen, das Perihelium 20 Millionen.

1) Aristoteles (Meteorologica 1, 6), Plutarch (de placitis phil. 3, 2), Gellius (Noct. 14, 1) sprechen von Kometen. Plinius (H. N. 2, 22. 23) beschreibt ihre mannichfaltigen Gestalten. In den Bürgerkriegen, sagt er, seien Kometen erschienen, einer bald nach Cäsar's Tode, als Augustus eben der Venus genetrix zu Ehren Spiele gab. Er zeigte sich 7 Tage am nördlichen Himmel; man hielt ihn für ein Zeichen, daß Cäsar's Seele unter die Götter aufgenommen sei, weshalb seiner Bildsäule ein Komet als Symbol hinzugefügt wurde. Cometes in uno totius orbis loco colitur, in templo Romae. Titus besang einen Kometen. Seneca (Quaest. natur. 7, 13) sagt: Cometas sidera esse cum mundo duratura, quamquam legibus nondum compertis reguntur, haec tam occulta dies extrahet, ac longioris aevi diligentia, cui admirationi erit, haec veteres nescire potuisse, postquam demonstraverit aliquis naturae interpres, in quibus caeli partibus cometae errent, quanti qualesque sint.

G. Von der Sonne.

§. 115. Binnen c. 25 Tagen bewegt sie sich um ihre Axe von W. gen O. Man schloß dies (wie bei den Planeten) aus Flecken, die am Ostrande der Sonne erscheinen, binnen c.

14 Tagen über ihre Scheibe nach W. zu hinwegziehen, dann verſchwinden und nach c. 14 Tagen wieder zum Vorſchein kommen. Weil ſich die Erde fortbewegt, ſo bedarf es mehr als einer Sonnenrotation, bis wir die Sonne wieder ganz ſo ſehen wie zu Anfang der beſtimmten Rotation.

Fabricius und Scheiner in Ingolſtadt beobachteten zuerſt die Flecken der Sonne. Manche ſind bis Millionen Quadratmeilen groß.

Sonnenfackeln ſind ausgezeichnete leuchtende Flecke der Sonne.

1. Größe, Entfernung der Sonne ꝛc. ſiehe auf der Tabelle. Ein Blick auf das ſchon öfters angeführte ſchöne Blatt (Nr. 4) in Stieler's Handatlas belehrt am beſten, wie weit die Sonne alle Planeten an Größe übertrifft; alle zuſammen bilden noch nicht $^1/_{600}$ des Sonnenkörpers. Stände die Erde im Centrum der Sonne, ſo könnte der Mond bequem ſeine Bahn um dieſelbe innerhalb der Sonnenkugel beſchreiben, wenn er auch faſt doppelt ſo weit von der Erde entfernt wäre, als er wirklich iſt.

2. Johann Fabricius aus Oſtfriesland ſah die Sonnenflecken zuerſt um das Jahr 1610 und ſchloß aus ihrer Bewegung auf die Axenrotation der Sonne. 1611 edirte er: „J. Fabricii de maculis in Sole observatis et apparente earum cum Sole conversione narratio.“ Keppler ſah wol 1607 einen Sonnenflecken, glaubte aber, es ſei Mercur. Erſt im März 1611 ſah Scheiner die Flecken, 1612 erſchienen von ihm 3 Briefe über dieſelben, 1630 ein großes Werk: „Rosa Ursina.“ Galilei beobachtete die Flecken um das Jahr 1612. — Scheiner zählte einmal 50 derſelben; 1695 bis 1700 fehlten ſie ganz; ſeit 1749 (nach Lalande) nie.

3. Plinius (H. N. 2, 4) ſagt: Eorum (errantium) medius Sol fertur, amplissima magnitudine ac potestate. nec temporum modo terrarumque, sed siderum etiam ipsorum caelique rector. Hunc mundi esse totius animum ac planius mentem (!), hunc principale naturae regimen ac numen credere decet, opera ejus aestimantes. Hic lucem rebus ministrat, aufertque tenebras: hic reliqua sidera occultat, illustrat: hic vices temporum annumque semper renascentem ex usu naturae temperat: hic caeli tristitiam discutit atque etiam humani nubila

animi serenat: hic suum lumen caeteris quoque sideribus foenerat. Praeclarus, eximius, omnia intuens [40g]).

40g) Vgl. Buch der Weisheit 13, 1—9. An die Stelle des Plinius schließt sich die §. 63. 3. citirte des Copernicus an, an diese Keppler's Epiphonema hinter dem 5ten Buche seiner „Harmonice mundi".

Rückblick.

So hätten wir einen Blick in das geheimnißvoll offenbare Reich der Astronomie gethan, das zugleich unergründlich wunderbar und doch voll klarer Gesetze ist.

Ich kann hier nicht näher von der unbeschreiblichen Feinheit der astronomischen Werkzeuge und der damit angestellten Beobachtungen sprechen, sowie von der großen Combinationsgabe der Astronomen, welche die einzelnen Beobachtungen zu einem Ganzen verbindet, nach einer kurzen Verfolgung des Laufs eines Planeten oder Kometen seine selbst über 100, ja über 1000 Millionen Meilen lange Bahn berechnet. „Die Astronomie", sagt der große Astronom Bessel, „soll die Oerter am Himmel angeben, wo Sonne, Mond, Planeten, Kometen und Sterne gestanden haben, stehen und stehen werden." *)

Hier genüge es, die Wahrheit der astronomischen Angaben nach folgenden, meist ganz bekannten, von mir erwähnten Früchten zu beurtheilen.

1. Jeder Kalender zeigt am 1. Januar an, in welcher Minute an jedem Tage des bevorstehenden Jahres Sonne und Mond auf- und untergehen; und es trifft genau zu.
2. Er zeigt die Sonnen- und Mondfinsternisse an, die Secunde, wann sie eintreten und aufhören, auf welchen Punkten der Erde sie gesehen werden, wo die Sonnenfinsternisse insbesondere ganz, oder zum Theil, oder gar nicht gesehen werden; und es trifft genau zu.
3. Genauere astronomische Kalender bestimmen gewöhnlich mehrere Jahre zum Voraus scharf den Ort des Himmels, wo die Planeten in verschiedenen Nächten zu bestimmter Zeit stehen, bei welchen Fixsternen; und es trifft zu. Gleichfalls sagen sie voraus, wie viel Zoll die Scheibe der Venus in bestimmten Nächten erleuchtet, wie groß ihr scheinbarer Durchmesser sein, wie sich der Ring des Saturnus zeigen werde; und es trifft zu.
4. Die Astronomen berechnen ebenso genau zum Voraus alle die häufigen Verfinsterungen, welche die Jupiterstrabanten

*) „Populaire Vorlesungen", S. 408.

erleiden; sie geben an, wie in jeder Nacht diese Trabanten um den Jupiter stehen werden; und es trifft zu.

5. Sie bestimmen voraus, welche Fixsterne der Mond in bestimmten Nächten bedecken werde; und es trifft zu.
6. Sie berechnen Sonnen- und Mondfinsternisse Jahrhunderte vorwärts und rückwärts.
7. Sie berechnen die Umlaufszeiten der Kometen und die Gestalt ihrer Bahnen, wiewol die Kometen meist nur kurze Zeit im Revier unserer Planetenwelt verweilen, dagegen lange Zeit in ungeheurer Ferne unsichtbar laufen.
8. Sie berechnen auf Jahrhunderte voraus, wann Mercur und Venus vor der, im Verhältniß zur Himmelskugel, so kleinen Sonnenscheibe vorübergehen werden, und schickten, ihrer Sache gewiß, 1769 Astronomen nach Ostindien, Otaheiti, Sibirien ꝛc., um den Durchgang der Venus zu beobachten. — Den Durchgang der Venus von 1761 hatte Keppler schon 1627 voraus berechnet.

* * *

Wenn wir uns durch alles dieses und vieles Andere, was angeführt werden könnte, durch Thatsachen, durch sinnliche Proben der prophetischen Berechnungen, von der standhaften Wahrheit der Astronomie überzeugen: so überzeugen wir uns zugleich zu unserer Erbauung und Beruhigung, daß Sonne, Mond und Sterne dem unwandelbar festen Gesetze ihres Schöpfers gehorchen und weder zur Linken noch zur Rechten weichen. Wir können ja in der Schöpfung nur das finden, was Gott ihr eingepflanzt hat, wir gehen den Spuren seiner allmächtigen festen Weisheit nach, und dankbar erkennen wir, als Ebenbilder Gottes, diese sich treu bleibende Weisheit und Wahrheit.

Denkt man, daß einen Augenblick die gute starke Hand Gottes von der Schöpfung ließe, daß die stillen geregelten Bewegungen der Himmelskörper aus dem Takte kämen, keiner zur bestimmten Zeit am bestimmten Orte zu finden wäre, wie es wol in dem, was Menschen ordnen, zu geschehen pflegt; daß Sonne und Mond schnell wie Sternschnuppen über den Himmel zögen, oder vergebens auf ihren Aufgang warten ließen: — so würden die Menschen verschmachten vor Furcht und vor Warten der Dinge, die kommen sollen — und alle prophetische Wahrheit ihrer Astronomie hätte ein Ende. Nur auf der Wahrheit ruht die Wahrsagung, die Wahrheit aber in der Hand des allmächtigen Schöpfers, welcher am Anfang sein Schöpfungswort

den Creaturen als ein lebendiges Geſetz einverleibte, das ſie bis ans Ende der Zeiten erhält und unwandelbar, doch nicht mechaniſch regiert.

Darum wollen wir nicht mit den Thoren, die in ihrem Herzen ſprechen: Es iſt kein Gott, über einen todten Götzen der Abſtraction — die ſ. g. Nothwendigkeit — klagen, der auch wir unterworfen ſeien; ſondern uns vielmehr herzlich freuen, daß wir unterm weiſen feſten Regimente unſers Gottes und Vaters, ohne deſſen Willen kein Sperling vom Dache, kein Haar von unſerm Haupte fällt, ſicher wohnen.

Wir loben, preiſen, anbeten dich,
Für deine Ehr' wir danken,
Daß du, Gott Vater, ewiglich
Regierſt ohn' alles Wanken.
Ganz unermeſſen iſt deine Macht,
Fort geſchieht, was dein Will' hat bedacht,
Wohl uns des feinen Herren!

Erster Anhang.

Zur Chronologie [41]).

§. 116. Stunde. Tag.

Der Begriff einer Sonnen- und einer Sternstunde, als $^1/_{24}$ eines Sonnen- und Sterntages, ward §§. 66, 67, 69 gegeben. Bekannt ist es, wie wir den Tag um Mitternacht anfangen, von da bis Mittag 12 Stunden (Morgenstunden), von Mittag bis wieder Mitternacht 12 Stunden (Abendstunden) zählen.

Der Astronom fängt den Tag Mittags an und zählt 24 Stunden in einem fort von einem Mittag zum nächstfolgenden [41a]). Die Juden zählten, im Winter wie im Sommer, 12 Stunden vom Aufgang bis zum Untergang der Sonne, der Mittag fiel auf die sechste Stunde. Die Winterstunden waren kürzer, die Sommerstunden länger. Italiener zählen ungefähr vom Untergang der Sonne zum nächsten Untergang 24 Stunden.

§. 117. Woche.

Die aus 7 Tagen bestehende Woche ist bei den Juden durch göttliches Gebot eingesetzt (1 Mos. 2, 2. 3. 2 Mos. 20, 11); der 7te Tag sollte als Sabbath heilig sein. Dieselbe Wocheneintheilung findet man fast im ganzen Orient, ja selbst bei den Peruanern. Sie stimmt überein mit dem, ungefähr alle 7 Tage eintretenden, Lichtwechsel des Mondes [41b]).

---

41) Zu genauerer Belehrung über die Chronologie ist höchst empfehlenswerth: „Lehrbuch der Chronologie von Ideler. Berlin, 1831". Bei Plinius ist H. N. 2, 79 und 18, 57—59 nachzulesen.

41a) Z. B. statt: den 5. August früh 8 Uhr, zählt der Astronom: den 4. August 20 Stunden.

41b) Bei den Römern waren früher Nundinae, jeder 8te Tag ein Ruhetag; um Christi Zeit fingen sie an sich nach der Wocheneintheilung zu richten. Die Franzosen führten durch Decret des Nationalconvents vom 24. November 1793 einen neuen Kalender ein, dessen Aera von der Herbstnachtgleiche 1792, dem Tage, an welchem das erste Decret der neuen Republik bekannt gemacht wurde, anhebt. Der Monat ward in 3 Dekaden getheilt. (Vgl. Connaissance des temps, 1795). Später kehrte man zum alten Kalender zurück.

Die Wochentage haben nach Sonne, Mond und Planeten ihre Namen und Zeichen.

Sonntag.	Montag.	Dienstag.	Mittwoch.	Donnerstag.
☉	☾	♂	☿	♃
Dies Solis.	Lunae.	Martis.	Mercurii.	Jovis.

Freitag.	Sonnabend.
♀	♄
Veneris.	Saturni.

§. 118. Monat.

Die bürgerlichen Sonnenmonate sind von 30 und 31 Tagen, der Februar von 28 oder 29 Tagen [41c]). Der astronomische Monat begreift die Zeit, in welcher die Sonne ein Zeichen des Thierkreises oder 30 Grade durchläuft.

Der Mondsmonat (der synodische wie der periodische) ist oben §. 80 erwähnt worden.

§. 119. Das Jahr. Schaltjahr.

Der Begriff des Sonnenjahres und Mondjahres ist §. 28 und §. 73 fg. gegeben worden. Jenes begreift die Zeit von 12 astronomischen Monaten, binnen welchen die Sonne durch die 12 Zeichen der Ekliptik geht, oder 365 Tage 5 Stunden 48 Minuten 48 Secunden [41d]). Das Mondjahr begreift c. 354 Tage oder 12 synodische Monate.

Das gewöhnliche bürgerliche Jahr wird zu 365 Tagen gerechnet, ist also c. 5 Stunden 48 Minuten 48 Secunden kürzer als das Sonnenjahr. In 4 Jahren beträgt diese Verkürzung des Sonnenjahrs fast einen Tag. Wenn Frühlingsanfang (d. i. die Rückkehr der Sonne in das Zeichen des Widder) im Jahre 1800 auf den 21. März fällt, so würde er daher 1804 auf den 22., 1808 auf den 23. März fallen, um das Jahr 2168 auf den 21. Juni. Dieser Verwirrung des Kalenders abzuhelfen, schaltet man alle 4 Jahre einen Tag (den Schalttag) ein und bildet das Schaltjahr von 366 Tagen. Man gibt dem Februar, welcher in gewöhnlichen Jahren 28 Tage hat, deren 29 [42a]).

Das Schaltjahr würde nun die Ordnung des Kalenders

41c) Die Bestimmung der Monatslängen rührt von Julius Cäsar her.

41d) „Die genaue Bestimmung der Dauer eines Jahres besteht darin, daß man die Zeit einer Rotation der Erde mit der Dauer eines Umlaufs der Erde um die Sonne vergleicht, und so die Anzahl der Tage bestimmt, die ein Jahr ausmacht." (Brandes.)

42a) Diese Einschaltung stammt von Julius Cäsar her. Der 24. Februar ward als der eingeschaltete Tag betrachtet.

völlig herſtellen, wenn das Sonnenjahr 365 Tage 6 Stunden lang wäre. Es iſt aber um 11 Minuten 12 Secunden kürzer, wir ſchalten alſo 24 Stunden ſtatt 23 St. 15′ 12″, mithin jedesmal 44′ 48″ zu viel ein, was in 4 Jahrhunderten (genauer in 387 Jahren) einen Fehler von c. 3 Tagen in den Kalender bringt, ſodaß nach Verlauf dieſer Zeit der Frühlingsanfang, ſtatt auf den 21. März, ſchon auf den 18. fallen würde.

§. 120. Julianiſcher und Gregorianiſcher Kalender.

In dem von Julius Cäſar eingeführten Julianiſchen Kalender hatte man die Correction dieſes Fehlers vernachläſſigt. Daher wich zu Papſt Gregor's XIII. Zeit die Frühlingsnachtgleiche ſchon 10 Tage vom 21. März ab, fiel auf den 11. März. Deshalb veranlaßte Gregor, daß im October 1582 10 Tage ausgelaſſen wurden [42b]), ſodaß dieſer Monat nur 20 Tage erhielt, wodurch 1583 das Frühlingsäquinoctium wieder auf den 21. März zurückkam. Um den Fehler in Zukunft zu vermeiden, wurde feſtgeſetzt, daß von den 4 letzten Jahren 4 auf einander folgender Jahrhunderte, welche der Regel nach ſämmtlich Schaltjahre wären, jedesmal 3 nicht Schaltjahre ſein ſollten. So war 1600 ein Schaltjahr, 1700, 1800, 1900 ſind keine, 2000 iſt wieder eins.

Erſt im Jahre 1700 nahmen die Proteſtanten Deutſchlands, Hollands, der Schweiz, Dänemarks den Gregorianiſchen (im minder Weſentlichen jedoch von ihnen verbeſſerten) Kalender an, 1752 England, 1753 Schweden. Rußland hat den Julianiſchen Kalender noch, welcher gegenwärtig um 12 Tage von dem unſern differirt, ſodaß der 1. Januar der Ruſſen unſer 13. Januar iſt [43]).

§. 121. Oſtern. Bewegliche Feſte. Unbewegliche Feſte.

Nach dem Beſchluß des nicäniſchen Conciliums von 325 ſoll Oſtern an dem Sonntage gefeiert werden, der zunächſt auf den erſten Vollmond nach dem Frühlingsäquinoctium folgt. Fällt dieſer Vollmond auf einen Sonntag, ſo ſoll Oſtern auf den nächſtfolgenden Sonntag verlegt werden; daſſelbe ſoll geſchehen, wenn der Oſterſonntag mit dem erſten jüdiſchen Oſtertage zuſammenfiele. Das Frühlingsäquinoctium ſoll jedesmal auf den 21. März fallen. — Durch die Gre-

---

42b) Auf den 4. October ließ man den 15. folgen.

43) Zehn Tage war die Differenz 1582 (1583 kam 1 Tag hinzu); da nach dem Julianiſchen Kalender die Jahre 1700 und 1800 Schaltjahre waren, nach dem Gregorianiſchen nicht, ſo kamen wieder 2 Tage hinzu. Gewöhnlich ſchreibt man das ruſſiſche Datum in dieſem Jahrhunderte ſo: den 1/13 Januar, ſodaß die 1 des alten, die 13 des neuen Kalenders Datum anzeigt.

gorianiſche Kalenderverbeſſerung ward die Ausführung des Concilienbeſchluſſes erſt möglich.

Die Oſtergrenzen fallen nach dieſen Beſtimmungen zwiſchen den 22. März und 25. April [44]).

1. 1826 fiel der Vollmond auf den 23. März, Oſtern auf den darauf folgenden Sonntag, den 26. März. 1827 fiel ein Vollmond auf den 13. März (vor dem Aequinoctium), der nächſte nach dem Aequinoctium war am 12. April, Sonntag darauf, den 15. April, Oſtern. 1830 fiel der Vollmond im März auf den 9., daher der Vollmond nach dem Aequinoctium auf den 8. April; Sonntag darauf, den 11., fiel Oſtern.

Nach dem Tage, auf welchen Oſtern fällt, richten ſich alle beweglichen Feſte.

Der Sonntag	9	Wochen	vor	Oſtern	heißt	Septuageſima.
— —	8	—	—	—	—	Sexageſima.
— —	7	—	—	—	—	Eſto mihi [45]).
	6	Wochen	vor	Oſtern	fällt	Invocavit.
	5	—	—	—	—	Reminiſcere.
	4	—	—	—	—	Oculi.
	3	—	—	—	—	Lätare.
	2	—	—	—	—	Judica.
	1	Woche	—	—	—	Palmarum.

Vierzig Tage nach Oſtern iſt Himmelfahrt, 50 Tage nach Oſtern Pfingſten (Pentecoste). Nach Oſtern folgen die Sonntage: Quaſimodogeniti, Miſericordias Domini, Jubilate, Cantate, Rogate (Donnerſtag darauf Himmelfahrt), Exaudi, dann Pfingſten. Der Sonntag nach Pfingſten heißt Trinitatis, von demſelben werden die Sonntage nach Trinitatis bis zum 1. Advent gezählt. 1830 fiel der 24. nach Trinitatis auf den 21. November, 1831 der 25. nach Trinitatis auf den 20. November.

Der 1. Advent fällt immer zwiſchen den 27. November und 3. December incl. Dann folgen noch 3 Adventsſonntage; der 4. Advent fällt auf den Sonntag vor dem 25. December, vor Weihnachten.

1. Außer Weihnachten ſind folgende Feſte unbeweglich, vom Oſterſonntage unabhängig, und fallen beſtändig auf die gleichen Monatstage: Neujahr den 1. Januar,

---

44) Non sequitur Marcum nec praecedit Benedictum. — Die Juden feierten das Paſſah am 14. Niſan, d. i. am Tage des Vollmonds, der zunächſt nach der Frühlingsnachtgleiche eintritt.

45) Dienſtag nach Eſto mihi iſt Faſtnacht, Mittwoch Aſchermittwoch.

Epiphania oder heilige drei Könige den 6. Januar, Mariä Reinigung oder Lichtmeß den 2. Februar, Mariä Verkündigung den 25. März, Johannistag den 24. Juni, Mariä Heimſuchung den 2. Juli, Michaelis den 29. September. — Außer den ſchon angeführten Sonntagen ſind nur noch folgende zu merken: Der Sonntag nach dem Neujahr und 4 Sonntage nach Epiphania; der letzte geht dem Sonntag Septuageſima voran. Dieſe Sonntage werden alſo, wie die Adventsſonntage, nach unbeweglichen Feſten beſtimmt.

§. 122. Mondscirkel. Güldne Zahl.

Aus dem über die Beſtimmung des Oſterfeſtes Geſagten ergibt es ſich, wie wichtig für unſere Kalender die Vorausbeſtimmung der Mondsphaſen, insbeſondere des Vollmonds iſt. Dazu dient der Mondscirkel, ein Zeitraum von 19 Jahren (genauer 6939 Tagen), in welchen 235 Neumonde fallen, nach deren Verlauf die Neumonde an den gleichen Tagen des Jahres wiederkehren. Im erſten Jahre dieſes Cirkels fällt der Neumond auf den 1. Januar. Die güldne Zahl im Kalender zeigt an, das wievielſte Jahr des Cirkels das laufende iſt.

1. Der Mondscirkel ward 430 vor Chriſtus vom Griechen Meton erfunden. Güldne Zahl, weil Meton's Rechnung mit goldenen Ziffern eingegraben wurde. Im Jahre 1 vor Chriſtus war die güldne Zahl 1. Man addire dieſe 1 zu der beſtimmten Jahreszahl, dividire ſie dann mit 19: ſo zeigt der Quotient an, im wievielſten Cirkel ſeit dem erſten Jahre vor Chriſtus wir ſtehen, der Reſt, im wievielſten Jahre des gegenwärtigen Cirkels. Z. B. $\frac{1830 \quad 1831}{1 \quad\quad 19} = 96$, Reſt 7.

1831

96 Cirkel ſind abgelaufen, wir leben im 7ten (die güldne Zahl iſt 7) des 97ſten Cirkels [46]). Vgl. §. 82, Anm. 39 a.

§. 123. Mondesalter.

Warum aber die Neumonde nicht in allen Jahren auf dieſelben Tage fallen, ergibt ſich aus dem §. 28 angeführten Unterſchiede zwiſchen der Länge des Sonnen- und des Mondjahres; dieſes iſt um 11 Tage kürzer. Fällt daher 1824 der erſte Neumond auf den 1. Januar, ſo wird der letzte 11 Tage

46) Das Ausfallen dreier Schaltjahre in vier Jahrhunderten macht eine Correction nöthig.

vor Ende des Jahres, auf den 20. December fallen. Den 1. Januar 1825 waren also 11 Tage seit dem letzten Neumonde verflossen; dies ist das Mondesalter am Neujahrstage, welches die Epakte[47]) anzeigt. 1825 wird daher der letzte Neumond um 11 Tage früher fallen als 1824, 22 Tage vor dem 1. Januar 1826, nämlich auf den 9. December. Die Epakte für 1826 ist also 22, für 1827 würde sie 22 + 11 oder 33 sein; aber man zählt, da der synodische Monat c. 29½ Tage hat, nur bis 30 und gibt dann den Ueberschuß (hier 3) an. — Nach den Epakten wird nun der Ostervollmond bestimmt.

1. Mit derselben güldnen Zahl kehren natürlich dieselben Epakten wieder. Im ersten Jahre des Mondcirkels ist, da der 1. Januar auf einen Neumond fällt, die Epakte 0. Im zweiten Jahre (oder wenn die güldne Zahl 2) ist die Epakte 11 u. s. w. Kehren aber auch mit derselben güldnen Zahl dieselben Epakten, mithin dieselben Monatstage für die Vollmonde wieder, fällt daher 1849 der Vollmond wieder auf den 8. April, wie 19 Jahre vorher im 1830sten Jahre der Ostervollmond: so fällt deshalb doch nicht 1849 der Ostersonntag auf den 11. April, wie 1830. Die Ursache im folgenden §.

§. 124. Der Sonnencirkel.

Ein Jahr hat 52 Wochen und 1 Tag. Der Monatstag würde daher im nächsten Jahre um einen Wochentag fortrücken, die 7 Wochentage würden nach 7 Jahren wieder auf dieselben Monatstage fallen, wenn keine Schalttage wären. Wegen der vom Schaltjahr alle 4 Jahre entstehenden Unterbrechung aber werden $4 \times 7 = 28$ Jahre dazu erfordert. Diese Periode von 28 Jahren, nach welcher die Wochentage wieder auf die gleichen Monatstage treffen, heißt der Sonnencirkel.

1. Neun Jahre vor Christus fällt der Anfang eines Sonnencirkels. Addire diese 9 Jahre zu einer gegebenen Jahreszahl, dividire die Summe durch 28, so zeigt der Quotient, wie viele Cirkel seit 9 vor Christus verlaufen sind, der Rest, in welchem Jahre des laufenden Cirkels

47) Elf Tage beträgt die sogenannte kirchliche Epakte, nach welcher die Kirchenfeste berechnet werden; die astronomische Epakte, welche den genauen Zeitunterschied zwischen dem Sonnen- und Mondjahre angibt, macht 10 Tage 21 Stunden 0′ 13″.

Die Osterberechnung nach dem 19jährigen Cyklus sollen die alexandrinischen Christen zu Ende des dritten Säculums eingeführt haben, im Occident Dionysius Exiguus um 525 n. Chr., in Britannien Beda um 710 n. Chr.

wir ſtehen. Z. B. für 1830. $1830 + 9 = \frac{1839}{28}$ = 65, Reſt 19. 1830 iſt alſo das 19te Jahr des 66ſten Sonnencirkels.

§. 125. Der Sonntagsbuchſtabe.

Man bezeichnet die 7 Wochentage mit den Buchſtaben A bis G. Der Neujahrstag erhält jedesmal A. Der Buchſtabe, welcher nun auf den erſten Sonntag — mithin auf alle Sonntage des Jahres — fällt, heißt der Sonntagsbuchſtabe. Dieſelben Jahre des Sonnencirkels haben dieſelben Sonntagsbuchſtaben.

1. 1830 fiel Neujahr auf einen Freitag. A bezeichnet alſo den Freitag, B den Sonnabend, C iſt der Sonntagsbuchſtabe. — Ueber die Art, den Sonntagsbuchſtaben zu finden, ihn zur Beſtimmung, auf welchen Wochentag jeder Monatstag fällt, zu gebrauchen, wie auch über den doppelten Sonntagsbuchſtaben eines Schaltjahres ſiehe Bode's „Einleitung" II. §. 888, und Gehler's „phyſikaliſches Lexikon", neue Auflage, Artikel: Kalender (von Brandes), S. 819.

§. 126. Zeitepochen.

Es würde hier zu weit führen, das Nähere über die alten Zeitepochen anzugeben. In der Kürze dieſes:

a. Die Periode der Schöpfung der Welt. Nach gemeiner Rechnung 3949 vor Chriſtus. Das Jahr 1830 wäre hiernach 5779, nach den Juden iſt es aber 5590, nach den neuern Griechen 7738.
b. Die Periode ſeit Chriſti Geburt ward 525 Jahre nach Chriſti Geburt vom römiſchen Abt Dionyſius Exiguus eingeführt.
c. Die Hegira, nach welcher Araber und Türken rechnen, beginnt von der Flucht Muhammed's von Mekka nach Medina, 622 nach Chriſtus. Sie rechnen nach Mondenjahren, daher 1792 das 1207te Jahr der Hegira war, nicht das 1171ſte (Sonnenjahr).
d. Die griechiſchen Olympiaden, deren eine 4 Jahre betrug, begannen 776 vor Chriſti Geburt.
e. Die Erbauung Roms, nach welcher die Römer rechneten, fällt 753 vor Chriſtus.

Zweiter Anhang.

Verschiedene Arten, die Erde oder Theile derselben abzubilden.

§. 127. Gestalt der Erde.

Was der Mensch abbilden will, dessen Gestalt muß er aufgefaßt, sich angeeignet, eingebildet haben. Wie kann er die Erdkugel abbilden, deren wahre Gestalt er nie gesehen? — Die mathematische Geographie lehrte, wie man durch Vergleichen und Zusammenfassen einzelner sinnlichen Beobachtungen zu der gewissen Ueberzeugung von der Kugelgestalt der Erde kam; der runde Schatten der Erde, welcher bei einer Mondsfinsterniß über die Mondsscheibe hinwegzog, die Beobachtung, wie man am Meeresufer zuerst den untern Körper, zuletzt die Wimpel eines absegelnden Schiffes aus den Augen verlor, später die Umschiffung der Erde u. A. begründeten diese Ueberzeugung. — Wir sahen ferner, wie die Betrachtung der Himmelskugel die Größe der ihr concentrischen Erdkugel verrieth, wie schon früh Eratosthenes nach Maßgabe eines Grades der Himmelskugel die Größe eines Erdgrades oder $\frac{1}{360}$ eines Kreises der Erdkugel bestimmte. Hipparch (160 — 120 vor Chr.) fiel auf den großen Gedanken der Ortsbestimmungen nach Länge und Breite (§. 46).

A. Körperliche Abbilder der Erde.

a. Erdgloben.

§. 128. a. Erdgloben.

So gelangte man dazu, die Kugelgestalt der Erde im Kleinen nachzubilden, auf dem Modell aber nach Maßgabe der Längen- und Breitenbestimmungen nicht nur einzelne Orte anzugeben, sondern auch die Umrisse der Länder. Der Erdglobus ist also ein körperliches Abbild der Erdkugel im Ganzen, gibt aber nur den Grundriß, keine körperliche Abbildung von Bergen, Thälern ꝛc., kurz von alle

Dem, was über die (wahrhafte Kugel-) Fläche der Meere heraustritt [48]).

b. Landschaftsreliefs.

§. 129. Landschafts-reliefs.

Gewissermaßen das Gegentheil der Erdgloben. Sie stellen körperlich Berge, Thäler, Städte ꝛc. einer Gegend von geringem Flächenraum, ohne Berücksichtigung der Kugelgestalt der Erde, vor [49]).

B. Abbilder auf einer Fläche.

§. 130. a. Landkarten.

a. Landkarten. Diese sind

A. in mathematischer Hinsicht

α. astronomische, auf den Grund astronomischer Gradmessungen und Bestimmungen von Länge und Breite entworfen, sodaß man sich einzig durch den Himmel orientirt. So nimmt der Seefahrer Inseln im Weltmeere und Küsten auf. Die Aufgabe ist ganz wie bei Anfertigung des Erdglobus, nur daß hier die zweite hinzukommt: die Umrisse von der Kugelfläche auf eine Horizontalfläche zu übertragen [50]).

---

48) Die Zahl der Ortsbestimmungen nimmt täglich zu, ebenso wächst ihre Genauigkeit. 1740 führte Doppelmaier nur 116 Ortsbestimmungen für die ganze Erde an. Maier theilte 1794 in seiner „praktischen Geometrie" 4—500 mit. Die „Tafeln der vorzüglichsten geonomischen Ortsbestimmungen von Coulier, 1828" sollen an 25,000 Ortsbestimmungen in Länge und Breite enthalten.

49) Das erste mir bekannte Relief ist das von Antibes vom Jahre 1665. In den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts modellirte General Pfyffer 60 Quadratstunden der Schweiz. Modell der Schweiz bei Meier in Aarau u. a. (S. meine „vermischten Schriften", Th. 1.) Von neueren Reliefs ist Deutschland von Erb vorzüglich. Das Relief des Montblanc von Séné ist c. 300 Quadratfuß groß, das dargestellte Terrain ist 15 Stunden lang und 8 Stunden breit.

50) Eine vollkommen mathematisch ähnliche Abbildung der auf einer Kugelfläche dargestellten Figuren auf einer Horizontalfläche ist unmöglich. Verschiedene Arten dieses Uebertragens: Projectionsarten.

A. Nicht perspectivische.

a. Meridiane und Parallelkreise werden als gerade Linien, die sich unter rechten Winkeln schneiden, dargestellt, alle Parallelkreise gleich groß. Daher die Ostwestausdehnung der Länder nur unter dem Aequator richtig (der ziemlich von gleicher Länge mit dem Meridian); je näher die Länder den Polen liegen, um so mehr ist sie im Verhältniß zur nordsüdlichen zu groß.

β. geometrische, auf den Grund von Landesvermessung, ohne alle Rücksicht auf die astronomische

---

Diesem Mißverhältnisse zwischen der Nordsüd- und Ostwestausdehnung hilft

b. Mercator's Projection so ab, daß sie die Meridiangrade nach den Polen zu in eben dem Maße vergrößert, als die Grade der Breiten eigentlich abnehmen sollten. Z. B. unter 60° Breite sollte der Grad des Parallelkreises etwa halb so groß sein als ein Grad des Aequators; er ist aber dargestellt, als wäre er wie dieser von 15 Meilen; dafür ist der Meridiangrad unter 60° Breite als 30 Meilen lang dargestellt. Mercator's Karten nennt man auch Karten mit wachsenden Breiten, hydrographische. Sie sind vorzüglich für Schiffer bestimmt, weil man auf ihnen die s. g. lorodromische Curve als eine gerade Linie verzeichnen kann, d. i. die Curve, welche ein Schiff beschriebe, das immer nach derselben Weltgegend, alle Meridiane unter demselben Winkel kreuzend, segelte. Wie man auf dem Erdglobus zeigen kann, läuft jene Curve wie eine Spirallinie um den Pol. Weil die Meridiane auf Mercator's Karten als gerade, einander parallele Linien verzeichnet sind, so kann auch die lorodromische Curve als eine gerade Linie auf ihnen gezogen werden, und der Schiffer so ersehen, wohin sein Segeln in der bestimmten Richtung führt. Nur wenn er nach den 4 Hauptweltgegenden, gen O. oder W. auf einem Parallelkreise oder gen Nord und Süd auf einem Meridian, fährt, ist's ein Anderes. — Mercator (geb. zu Ruremonde 1512) zeichnete zuerst im Jahre 1550 Karten nach seiner Projection, welche Projection Wright 1599 verbesserte. Als Beispiel einer solchen Karte kann das schöne 9te Blatt im Stieler'schen Atlas dienen.

B. Perspectivische Projectionen.

a. Stereographische Projection. Diese kannte Hipparch schon. Der Augenpunkt ein Punkt der Erdoberfläche, ihm diametral gegenüber der Mittelpunkt des zu entwerfenden Erdkugelsegments. Eine runde Glasscheibe, auf welcher die Karte gezeichnet werden sollte, würde den Diameter zwischen jenem Mittelpunkt und dem Augenpunkt rechtwinklicht schneiden.

1. Stereographische Nordpolarprojection. Taf. V. Fig. 21. Das Auge wäre im Südpol (S), die Karte würde auf die Kreisebene des Aequators a g gezeichnet. Die Punkte a b c werden in die Punkte a b c verzeichnet. Erweiterung vom Pol nach dem Aequator zu; d c = c b = b a, aber d c < c b < b a.
2. Stereographische Meridianprojection, z. B. 2 Hemisphären, jede auf die Kreisebene des Meridians von Ferro verzeichnet.
3. Stereographische Horizontalprojection. (Siehe c.)

b. Centralprojection. Der Mittelpunkt der Erde ist Augenpunkt. Von ihm aus entwürfe man z. B. (Fig. 22) die nördliche Halbkugel auf eine Tafel, deren Mitte auf dem Nordpol (N), und welche die Erdaxe senkrecht schnitte, der Aequatorebene parallel wäre. Die Punkte b c . . . f würden in b c . . . f verzeichnet. Erweiterung vom Pol nach dem Aequa-

Bestimmung von Länge und Breite oder auf die Kugelgestalt der Erde[51]).

γ. astronomisch-geometrische.
Eine Verbindung von α und β[52]).

B. in plastischer Hinsicht,
d. i. insofern sie Das, was über die Meeresfläche, die wahre Kugeloberfläche der Erde, körperlich heraustritt, anschaulich darstellen: Berge, Thäler, Wälder ꝛc., und zwar

α. sinnbildlich, wenn Zeichen festgestellt werden, welche Berge, Wälder ꝛc. bedeuten, nicht mit kenntlicher Aehnlichkeit abbilden. So sind die meisten ältern Karten. Figuren, die Maulwurfshügeln gleichen, bedeuten z. B. Berge, wenn diese auch in der Natur lange Rücken bildeten u. s. f.

β. bildlich, wenn man Berge, Thäler ꝛc. auf den Karten kenntlich ähnlich darstellt, sodaß die Darstellung kaum einer Deutung bedarf. Eine solche Darstellung lehrte vorzüglich Lehmann.

§. 131. Lehmann's Situationszeichnung.

Das Papier eines Kartenzeichners repräsentirt im verjüngten Maßstabe die horizontale Grundebene der darzustellenden Gegend; er verzeichnet jede Bergspitze, jedes Haus auf den Punkt der Grundebene, welcher senkrecht unter der Spitze, dem Hause liegt, mit andern Worten: er zeichnet so, als wäre sein Auge senkrecht über jedem Punkte der Grundebene[53]).

---

tor zu. $de < ef$, obwol $de = ef$. Auf dieselbe Tafel würde man bei der

c. Orthographischen Projection die nördliche Halbkugel so verzeichnen, daß man jeden Punkt der Halbkugel auf den Punkt der Tafel zeichnete, in welchem man ihn erblickte, wenn man senkrecht durch die Tafel sähe, mit andern Worten auf den Punkt der Tafel, von welchem ein Senkloth den bestimmten Punkt der Halbkugel träfe. Fig. 23 a in a; b in b ꝛc. Verkürzung vom Pol nach dem Aequator zu, $dc > cb > ba$, wiewol $dc = cb = ba$. Statt des Nordpols kann ein Punkt des Aequators (Aequatorialprojection), ja jeder Punkt der Erde (Horizontalprojectionen) gewählt werden.

51) So nehmen z. B. Feldmesser auf, ohne Rücksicht, ob unterm Aequator oder unterm Polarkreise. Nach Maier kann man die Kugelform der Erde noch ohne merklichen Fehler unberücksichtigt lassen, wenn die größten Ortsentfernungen auf der Karte nicht über 60—80 Meilen betragen.

52) Die erste höchst bedeutende astronomisch-geometrische Karte war die Cassini'sche von Frankreich.

53) Darauf beruht die Richtigkeit einer Karte als eines Grundrisses der Gegend. Man lege eine horizontale Glastafel über ein

Ebenso nimmt Lehmann an: jeder Punkt der Grundebene sei senkrecht erleuchtet. Die horizontale Fläche (wie z. B. die des Meeres) würde hiernach volles Licht haben, das in dem Maße abnähme, als die Fläche sich gegen den Horizont neigte; endlich erschiene sie lichtlos, völlig dunkel, wenn sie senkrecht, weil alsdann die Lichtstrahlen ihr parallel fielen, sie gar nicht träfen und erleuchteten.

Lehmann stellte nach dieser Theorie auf seinen Karten horizontale Ebenen ganz weiß dar; in dem Maße, als sie sich mehr und mehr gegen den Horizont neigten, gab er sie mehr und mehr schwarz an. Aus mehreren Gründen entschied er sich aber, Bergflächen, die unter 45° geneigt, ganz schwarz darzustellen, nicht erst die unter 90° geneigten senkrechten.

Er zeichnete mit rechteckigen schwarzen Strichen. Aus dem Verhältniß der Breite des einzelnen schwarzen Strichs zur Breite des einzelnen weißen Zwischenraums ergibt sich die Größe des Neigungswinkels einer Fläche [54]). Zugleich sind die Striche nach der Weltgegend gerichtet, nach welcher hin die Fläche geneigt ist, wohin das Wasser von ihr abfließt.

Sowie es Aufgabe des Situationszeichners, das Körperliche der Gegend auf eine Fläche darzustellen, so müßte umgekehrt ein verständiger Betrachter nach der Situationszeichnung ein Relief der Gegend anfertigen können. Eine Rückübersetzung [55]).

Landschaftsrelief, parallel mit dessen horizontaler Grundebene, sehe senkrecht durch dieselbe auf jeden Punkt des Reliefs, und zeichne jeden auf den Punkt der Tafel, durch den man ihn sieht.

54) Bei 0° Neigung, d. i. bei horizontaler Lage der Fläche, ist dieselbe ganz weiß, bei 45° Neigung ganz schwarz angegeben. Daher wird sich z. B. bei 30° Neigung die Breite des schwarzen Strichs zur Breite des weißen Zwischenraums verhalten wie 30 zu 15 oder wie 2 zu 1. Umgekehrt bei 15° Neigung u. s. w.

55) Lehmann unterscheidet topographische Karten (bildliche) und geographische (sinnbildliche); siehe oben. Doch stellt er auf den geographischen Karten auf dieselbe Weise dar wie auf den topographischen; was aber auf diesen treues Portrait eines Berges oder einer Berggruppe ist, das repräsentirt auf den geographischen ein Gebirge sinnbildlich. Eigentlich sollte die geographische Karte ebenso bildlich sein wie die topographische, und sich nur durch größere Höhe des über dem Lande schwebenden Situationszeichners, bei sich gleichbleibender Sehkraft desselben, unterscheiden. Eine Mondskarte ist bildlich. — Auch die genaueste topographische Karte ist nicht (so zu sagen) mikroskopisch, sodaß sie jede Regenschlucht darstellte. — (Keine ist nach Denner's Manier, der jede Pore, jedes Härchen portraitirte.)

b. Landſchaftsgemälde.

§. 132.
b. Landſchafts-gemälde.

Die Karte wird alſo aufgenommen, als hätte der Zeichner den Himmel im Rücken, und zeichnete die durch lauter ſenkrechte Lichtſtrahlen erleuchtete Gegend auf eine horizontale Glastafel, jede Bergſpitze u. ſ. w. auf den Punkt der Tafel, in welchem er beim ſenkrechten Durchſchauen die Spitze erblickte.

Der Maler würde dagegen gewöhnlich eine Weltgegend vor ſich, die entgegengeſetzte hinter ſich haben, und die von einem Lichtpunkte aus beleuchtete Gegend auf eine ſenkrechte Glastafel zeichnen, jede Bergſpitze ꝛc. auf den Punkt der Tafel, in welchem er die Spitze ꝛc., von einem unverrückbaren Augenpunkt aus durchſchauend, erblickte [56]).

Das wichtigſte Werk Lehmann's iſt: „Die Lehre von der Situationszeichnung, oder Anweiſung zum richtigen Erkennen und genauen Abbilden der Erdoberfläche. Vierte Auflage. Dresden, bei Arnold.“ General Scharnhorſt führte es in den preußiſchen Kriegsſchulen ein. Durch viele ausgezeichnete Karten bewährte Lehmann ſeine Theorie. Ein Mehreres über ihn habe ich im erſten Theile meiner „vermiſchten Schriften“ mitgetheilt.

56) Wie fördern die guten, unſern Reiſebeſchreibungen zugegebenen Landſchaften die Vergegenwärtigung! Die zauberiſchſte Vergegenwärtigung gewähren Panoramen. „Der Beſchauer (im Panorama) wie in einen magiſchen Kreis gebannt und aller ſtörenden Realität entzogen, wähnt ſich von der fremden Natur ſelbſt umgeben.“ In großen Städten ſollten, neben den Muſeen, Rundgebäude ſein, in denen man Panoramen aufſtellte. „Kosmos“ 2, 93.

Zweite Abtheilung.

Beschreibung der Erdoberfläche.

Beschreibung der Erdoberfläche.

Die Oberfläche der Erde.

§. 133 a. Die Oberfläche der Erde.

Sie hat (§. 45) c. 9,282,600 Quadratmeilen; von diesen nimmt der Ocean c. $^2/_3$, das feste Land $^1/_3$ ein. Wir wollen zuerst die Meere, dann das feste Land mit seinen Gebirgen, Flüssen ꝛc. betrachten.

A. Die Meere.

§. 133 b. Fünf Meere.

Das Meer zerfällt in fünf Hauptmeere, von denen zwei und zwei einander entsprechen, das fünfte mehr vereinzelt steht. Es entsprechen nämlich einander das nördliche Eismeer und das südliche Eismeer, dann das atlantische Meer und der große Ocean, insofern sich beide vom nördlichen zum südlichen Eismeer erstrecken. Oestlich vom atlantischen Meere, zwischen diesem und dem großen Ocean, liegt fünftens das indische Meer.

A. Das nördliche Eismeer.

§. 134. A. Nördliches Eismeer.

Alles Meer vom nördlichen Polarkreise bis zum Nordpol [1]). Von der Küste des nördlichen Norwegens läuft seine Südgrenze längs der lappländischen Küste hin, bildet hier das weiße Meer; weiter gelangt man längs der Küste des europäischen Rußlands an die Straße Waygatz und durch diese zum karischen Meere. Von hier bis zur Behringsstraße begrenzt die sibirische Nordküste,

1) Die Kälte, welche das Eismeer charakterisirt, reicht südlich über den Nordpolarkreis hinab, z. B. in die Hudsonsbai, um die Südspitze Grönlands herum, in das Meer von Kamtschatka. Allein der physische Charakter bietet keine scharfe Grenze, es bedarf deshalb der mathematischen Bestimmung. Für die Begrenzung durch den Polarkreis spricht auch, daß derselbe durch die Davis- und Behringsstraße geht.

wo die großen Busen an den Mündungen vom Ob, Jeniſei, Lena. Jenſeit der Behringsſtraße begrenzt die Küſte von Nordamerika bis zur Baffinsbai [2]). Dieſe Bai iſt c. 14,000 □Meilen groß, durch die Davisſtraße mit dem atlantiſchen Meere verbunden.

Im Eismeere liegen die Inſeln Spitzbergen, Nowaja Semlja [3]) u. a.

B. Das ſüdliche Eismeer.

§. 135. B. Südliches Eismeer.

Alles Meer vom ſüdlichen Polarkreiſe bis zum Südpol. Cook drang bis 71° 10′ S.Br. vor, Weddel 1822 bis 74° 18′, James Roß bis 78° 50′ S.Br. Letzterer fand in dieſem Meere zuerſt ein größeres Feſtland, das Victorialand.

C. Der große Ocean.

§. 136. C. Der große Ocean.

In O. begrenzt von Amerika, in W. von Aſien, deſſen ſüdöſtlichen Inſeln und Neu-Holland, in N. durch die Behringsſtraße vom nördlichen Eismeere getrennt, in S. unterm Polarkreiſe an das ſüdliche Eismeer grenzend [4]). Von N. gen S. erſtreckt er ſich 133° oder c. 2000 Meilen, von O. gen W. unterm Aequator von c. 300° bis 120° L. von Ferro, an 180° oder 2700 Meilen. Sein Flächeninhalt beträgt c. 2,800,000 □Meilen, faſt ⅓ der Erdoberfläche. Die Inſelwelt dieſes Oceans bildet den fünften Welttheil: Polyneſien — (amerikaniſche und aſiatiſche Inſeln ausgenommen). Einzelne jener Inſeln liegen über 2000 Meilen weit von einander entfernt [5a]); Be-

---

2) Vom Engländer Baffin benannt, der ſie 1612 zuerſt befuhr.

3) Wie weit das Land im N. der Barrowſtraße, und wie weit Grönland ſich nach N. erſtrecke, iſt unbekannt. Die nähere Angabe der Inſeln und der Küſten folgt bei Beſchreibung der 5 Erdtheile.

4) Bei den Angaben der Weltgegenden müſſen wir unſern Aufenthaltsort ganz vergeſſen. Z. B. dem großen Ocean geht die Sonne über Amerika auf, über Aſien unter. — Von der Südſpitze Amerikas bis zum Südpolarkreiſe, zum Südeismeere kann der Meridian von 310° als Grenze zwiſchen dem großen und dem atlantiſchen Ocean gelten, andererſeits der Meridian von 165°, welcher von der Südſpitze von van Diemensland zum Südpolarkreiſe zieht, als die Grenze zwiſchen dem großen Ocean und dem indiſchen Meere.

5a) Ein Blick auf die höchſt lehrreiche Antipodenkarte von Stieler zeigt, wie viel dieſer Ocean das feſte Land der alten Welt an Größe übertrifft. Von Campbellsinſel (c. 53° S.Br.) nach den Sandwichinſeln iſt's ungefähr ſo weit als von Irland zum Cap der guten Hoffnung, von derſelben Campbellsinſel zur Oſterinſel ſo weit als von Irland zum Ausfluß des Indus.

wohner seiner Ostküste sind zum Theil Antipoden der Bewohner seiner Westküste.

Kleinere zum großen Ocean gehörige Meere und Meerbusen.

A. An der Ostseite Asiens:

1. Das chinesische Meer,
mit den Meerbusen von Siam und Tonkin unter 130° L. zwischen 0° und 20° N.Br. Westlich von Hinter-Indien und China, in O. und SO. von Borneo, den Philippinen und Formosa begrenzt. Im SO. des chinesischen Meeres bis Neu-Guinea und Neu-Holland ein Meer bedeckt mit Inseln und durch diese in kleinere Seen zerfällt. Zu ihnen: Sunda-See (130° L. 5° S.Br.), durch die Straße von Macassar (zwischen Borneo und Celebes) verbunden mit dem Celebes-See (140° L. 4° N.Br.), Mindoro-See (138° L. 9° N.Br.), Banda- oder Molukken-See, zwischen Celebes, Neu-Guinea und Neu-Holland (145° L. 5° S.Br.).
2. Das gelbe Meer,
von China und Korea begrenzt. Die Straße von Korea führt in
3. Das japanische Meer,
in W. von Korea und der Mandschurei, in O. von den japanischen Inseln begrenzt.
4. Das ochotzkische Meer,
von der Insel Sachalien, Ost-Sibirien, Kamtschatka und den Kurilen begrenzt.
5. Das Meer von Kamtschatka,
oder Behringsmeer, zwischen dem Nordostende von Asien und dem Nordwestende Amerikas, in S. durch die aleutischen Inseln begrenzt.

B. An der Westseite Amerikas:

1. Der Meerbusen von Guayaquil
unter 3° S.Br.
2. Der Meerbusen von Panama
unter 9° N.Br.
3. Der Meerbusen von Californien (rothes Meer, Meer des Cortez), c. 170 Meilen lang. Südlich durch den nördlichen Wendekreis begrenzt[5b]).

5b) Weiter nördlich folgen: Juan de Fucas Einfahrt (49° N.Br.), Prinz William's Sund und Cook's Einfahrt (beide 60°

C. An der Nord- und Oſtſeite von Neu-Holland:

1. Der Golf von Carpentaria in N., 158° L. 15° S.Br.
2. Die Botanybai[6a]) und Port Jackſon (c. 34° S.Br. 169° L.).

D. Meerengen des großen Oceans.

1. Magelhaensſtraße,
   1520 vom erſten Weltumſegler, dem Portugieſen Magelhaens, entdeckt. Verbindet mit dem atlantiſchen Meere. Zwiſchen dem Feuerlande und Patagonien (in Südamerika) [6b]).
2. Behringsſtraße,
   1725 vom Ruſſen Behring durchfahren. Verbindet mit dem Nordeismeere. Zwiſchen der Nordoſtſpitze Aſiens und der Nordweſtſpitze Amerikas.
3. Torresſtraße,
   zwiſchen Neu-Holland und Neu-Guinea. 10° S.Br. 160° L.
4. Baßſtraße,
   zwiſchen Neu-Holland und van Diemensland. 40° S.Br. 164° L.

§. 137. D. Indiſches Meer.

D. Indiſches Meer.

Zwiſchen dem großen Ocean und dem atlantiſchen Meere, von jenem geſchieden durch ſüdöſtliche aſiatiſche Inſeln, Neu-Holland und van Diemensland, von deſſen Südſpitze bis zum Südeismeere aber durch den Meridian von 165°; mit dem atlantiſchen Meere unter der Südſpitze Afrikas im Meridian von 40° L. verbunden.

In S. grenzt das indiſche Meer unterm ſüdlichen Polarkreiſe an das ſüdliche Eismeer, in N. an Indien, Perſien, Arabien, in W. an die Oſtküſte Afrikas. Von 66½°

N.Br.), Norton-Sund (64° N.Br.). Südlich vom Buſen von Guayaquil, von 3° bis 42° S.Br. an der 585 Meilen langen Küſte iſt keine Bucht. Südlich von 42° S.Br. folgen einige Buchten an der Weſtküſte von Patagonien. (B.)

6a) Urſprünglich zur Aufnahme der engliſchen Verbrechercolonie beſtimmt, die nach Port Jackſon verlegt ward, weil der Hafen von Botanybai zu ſeicht, das Land dort zu unfruchtbar war.

6b) Die Küſten an der Magelhaensſtraße zum Theil ſehr ſteil und bis 3000′ hoch.

S.Br. bis 30° N.Br. — bis Suez — hat es eine Ausdehnung von 96½° oder c. 1448 Meilen.

Zum indischen Meere gehörige Meere, Meerbusen, Meerengen.

1. Der Meerbusen von Bengalen,
zwischen Vorder- und Hinter-Indien, gen N. bis zum nördlichen Wendekreise eindringend, durch die an 100 Meilen lange, an einer Stelle nur 7 Meilen breite Straße von Malakka mit dem chinesischen Meere verbunden[7a]). Die Palksstraße, zwischen Ceylon und der Südspitze Vorder-Indiens, führt aus diesem Meerbusen auf die Westseite Vorder-Indiens, wo
2. Der Meerbusen von Cambay.
3. Der Meerbusen von Cutsch,
nahe dem nördlichen Wendekreise.
4. Der persische Meerbusen[7b]) (das grüne Meer), zwischen Persien und Arabien, 200 Stunden lang; von 24° bis 30° N.Br. sich erstreckend, unter 70° L. Die Straße von Ormus führt in denselben.
5. Das rothe Meer (der arabische Meerbusen),
in O. von Arabien, in W. von Aegypten, Nubien und Abessinien begrenzt, über 300 Meilen lang, von 12½° bis 30° N.Br. sich erstreckend, c. 30 Meilen breit. Die Straße Bab el Mandeb (Thränenthor), 5 Meilen breit, führt in dies Meer, welches nördlich in zwei kleine Meerbusen ausläuft, in den westlichen von Suez, und in den östlichen von Akaba (der ailanitische oder von Ezeon Geber[7c]). Zwischen beiden kleinen Meerbusen liegt der Sinai.
6. Die Straße von Mosambik,
zwischen der Ostküste Afrikas und der Insel Madagaskar, unter 60° L. 20° S.Br. Ungefähr 90 Meilen breit.

7a) Die Sundastraße, zwischen Sumatra und Java, führt aus dem indischen Meere in die Sundasee, von da weiter in den großen Ocean. (§. 136.)

7b) Persisches Meer (mare erythraeum), der nördliche Busen des indischen Meeres, zwischen der Westküste Vorder-Indiens, der Südküste Arabiens, und dem Theil der Südostküste Afrikas von der Straße Bab el Mandeb zum Aequator. Es entspricht dem bengalischen Meerbusen und ist vom persischen Meerbusen wohl zu unterscheiden.

7c) 1 Könige 9, 26.

E. Das atlantiſche Meer.

§. 138 a. E. Das atlantiſche Meer.

Es grenzt unterm Nordpolarkreiſe an das nördliche Eismeer, unterm ſüdlichen Polarkreiſe an das Südeismeer; in W. wird es von Amerika, in O. von Europa und Afrika[7d]) begrenzt, unterm Meridian von 40° L. iſt es, ſüdlich von Afrika, mit dem indiſchen Meere, unterm Meridian von 310°, ſüdlich von der Südſpitze Amerikas, mit dem großen Ocean verbunden. Von N. gen S. 133°, oder 1995 Meilen lang, ſo lang wie der große Ocean.

Zum atlantiſchen Meere gehörige Meere, Meerbuſen, Meerengen.

A. An der Oſtſeite Amerikas.

A. Südamerikas.

1. Die Bai von Rio Janeiro, c. 23° S.Br. nördlich vom ſüdlichen Wendekreiſe.
2. Die Allerheiligen-Bai (Todos santos, Bahia, San Salvator), 13° S.Br.

B. Mittelamerika.

1. Das karaibiſche Meer,
   von den großen und kleinen Antillen in N. und O., von Mittelamerika und der Nordküſte Südamerikas in W. und S. umgeben, 15° N.Br. 305° L. Zu ihm:
   a. Der Meerbuſen von Venezuela (Maracaibo), 12° N.Br. 306° L.
   b. Der Meerbuſen von Darien, 9° N.Br. 301° L.
   c. Die Hondurasbai, c. 18° N.Br., zwiſchen c. 289° und 295° L.
2. Der Meerbuſen von Mexiko,
   zwiſchen 18° und 30° N.Br. 290° L., von Yucatan, Mexiko, den Vereinigten Staaten und Florida umgeben; Cuba in SO. vorliegend; durch den alten Bahama-Canal (längs der nordöſtlichen Küſte von Cuba) und den neuen Bahamá-Canal (die Floridaſtraße längs der Oſtküſte von Florida) mit dem Ocean verbunden. Hierzu
   a. Die Campeche-Bai, zwiſchen Yucatan und Mexiko, 20° N.Br.

7d) Betrachten wir das mittelländiſche und ſchwarze Meer als öſtliche Zweige des atlantiſchen, ſo wird dieſes auch durch einen kleinen Theil der aſiatiſchen Weſtküſte begrenzt.

C. Nordamerikas.

1. Die Lorenzbai,
   am Ausfluß des Lorenzstroms, 50° N.Br.
2. Die Hudsonsbai,
   zwischen 52° und 68° N.Br., 290° L.; 1611 von Hudson entdeckt, durch die Hudsonsstraße (310° L. 61° N.Br.) mit dem Ocean verbunden; die Jamesbai ihr südlichster Theil[7e]).

B. Auf der Seite Europas.

1. Die irländische See,
   von England und Schottland in O., von Irland in W. begrenzt; in S. durch den St. Georgs-Canal, in N. durch den Nordcanal mit dem Hauptmeere verbunden.
2. Die Nordsee.
   Zwischen Nordfrankreich und Südengland hindurch führt der Canal (la Manche), der mit dem nur 5 Meilen breiten Pas de Calais östlich endet, in die Nordsee. Diese wird in W. von England und Schottland, in S. von den Niederlanden und dem westlichen Norddeutschland, in Osten von Holstein, Schleswig, Jütland, weiter durch Norwegen, in N. durch den Parallelkreis von 60° begrenzt. — Zu ihr:
   a. Die Zuyderſee, 23° L. 52½° N.Br., zum Theil von den nördlichen Niederlanden umgeben. 20 Meilen lang, 15 breit, entstand im 13. Jahrhundert durch Einbruch der Nordsee; ebenso entstand 1277
   b. Der Dollart, am Ausflusse der Ems.
3. Der Skagerrak,
   zwischen Jütland und Norwegen, 27° L. 57½ N.Br., führt aus der Nordsee in den
4. Kattegat (Katzenloch),
   zwischen Schweden und Jütland, 29° L. 57° N.Br. Aus diesem kommt man durch den Sund (zwischen Schweden und Seeland), oder den großen Belt (zwischen Seeland und Fünen), oder den kleinen Belt (zwischen Fünen und Schleswig) in
5. Die Ostsee.

7e) Das karaibische Meer von O. gen W. 300 M. l., der mexikanische Meerbusen von SW. gen NO. 240 M, die Lorenzbai 110 M. l., 50 M. br., die Hudsonsbai 230 M. l., 120 M. br. (B.) — Zwischen dem mexikanischen Busen und der Lorenzbai liegen an der nordamerikanischen Küste die kleineren Chesapeak-, Delaware- und Fundy-Baien, auch der Long-Island-Sund.

In S. wird sie von Lübeck bis Petersburg durch die norddeutschen, preußischen, kurländischen, liefländischen und esthländischen Küsten begrenzt, weiter, in verschiedenen Krümmungen, durch die Küsten von Finnland, Lappland, Schweden — von dänischen Inseln, Schleswig und Holstein, c. 6300 □M. (B.) Zur Ostsee gehören[8a]):

a. Der Meerbusen von Riga, 41° L. 57½° N.Br.

b. Der finnische Meerbusen, 80 Stunden lang, 22 breit, unter 60° N.Br., östlich bis 48° L. eindringend.

c. Der bottnische Meerbusen, 180 Stunden lang, 50 breit, von Schweden, Lappland und Finnland in länglicher Hufeisengestalt begrenzt; unter 40° L. reicht er bis 66° N.Br. — Aus dieser oceanischen Sackgasse kehren wir zurück zur Nordwestspitze Frankreichs und gehen von da gen S. zum

6. Biscayischen Meere, im Winkel, welchen Westfrankreich und Nordspanien bilden. Verfolgen wir die spanisch-portugiesischen Küsten gen S., vom Cap St. Vincent gen OSO., so gelangen wir durch die 2 Meilen breite Meerenge von Gibraltar (12° L. 36° N.Br.) in

C. Das mittelländische Meer,

zwischen Südeuropa, Westasien und Nordafrika gelegen, c. 500 Meilen lang und 100 bis 240 Meilen breit[8b]). — Von Gibraltar zieht es längs den Süd- und Ostküsten Spaniens an die Südküste Frankreichs, bildet hier

1. Den Löwenbusen (Sinus leonis) (21½° L. 43⅓° N.Br.); weiter an der Südküste Oberitaliens den

2. Meerbusen von Genua (das ligurische Meer, Mare Ligusticum), 26½° L. 44° N.Br.

3. Das tyrrhenische (tuscische, toscanische) Meer (Mare inferum), zwischen Westitalien, Korsika, Sardinien und Sicilien (30° L. 40° N.Br.). Es bildet

a. den Meerbusen von Neapel (Sinus Puteolanus),

8a) Kleinere Busen der Ostsee: das pommersche Haff, der Oderbusen (32° L.), das frische Haff (37° L.) am Ausfluß des Pregel und zweier Arme der Weichsel, das kurische Haff (55° N.Br., 38½° L.) am Ausfluß des Memel.

8b) Am breitesten ist es — c. 16° — zwischen dem Meerbusen von Sidra und Triest. Von Gibraltar (12° L.) bis Antiochia (54° L.) ist es 42° lang, den Grad zu c. 12 Meilen gerechnet: 504 Meilen. Nach Berghaus 47,000 □Meilen.

b. den Meerbuſen von Salerno (Sinus Paestanus),

c. die Meerenge Bonifazio, zwiſchen Sardinien und Korſika.

Durch die 1 Meile breite Meerenge von Meſſina (Fretum Siculum) (Scylla und Charybdis hier) hängt es zuſammen mit dem

4. Joniſchen Meere (36° L. 39° N.Br.), das in W. von Sicilien und der Oſtküſte Unteritaliens bis Otranto (Hydruntum) begrenzt wird, öſtlich vom Peloponnes und Griechenland bis zum akrokerauniſchen Gebirge (Chimära-Geb. Cap Linguetta). Nördlich iſt es verbunden durch die Straße von Otranto (c. 40° N.Br.) mit dem

5. Adriatiſchen Meere (Mare superum). Dieſes reicht ungefähr vom 40ſten bis zum 46ſten Grade N.Br., wird in W. und N. von Italien, in O. von Illyrien (und Iſtrien), Kroatien, Dalmatien und Nordalbanien begrenzt, 120 M. lang, bis 30 M. breit, 2900 □M. (B.)

Zu dem joniſchen und adriatiſchen Meere gehören:

a. Der Meerbuſen von Tarent in Unteritalien.

b. Der Meerbuſen von Venedig, der nordöſtlich mit dem Meerbuſen von Trieſt (Sinus Tergestinus) endet.

c. Der ambraciſche Meerbuſen (von Arta) zwiſchen Epirus und Akarnanien, 39° N.Br. zw. 38° und 39° L.

d. Der Meerbuſen von Paträ und Korinth (Lepanto) zwiſchen Griechenland und dem Peloponnes.

e. Der Meerbuſen von Navarino an der Weſtküſte des Peloponnes.

f. Der meſſeniſche Meerbuſen (von Koron).

g. Der lakoniſche Meerbuſen (von Kalokythia). Beide letztere im Südpeloponnes, öſtlich und weſtlich vom 40ſten Grad L.

6. Das ägäiſche Meer (Archipelagus). Es hängt an der Südküſte des Peloponneſus mit dem joniſchen Meere zuſammen, wird in W. durch den Peloponnes und Griechenland, in N. durch Macedonien und Thracien, in O. durch Kleinaſien, in S. durch Kreta begrenzt. 90 Meilen lang, 40 M. breit. (B.)

Hierzu gehören:

a. Der argoliſche Meerbuſen (von Napoli di Romania oder Nauplia); 37½° N.Br.
b. Der ſaroniſche Meerbuſen zwiſchen dem Peloponnes, dem Iſthmus von Korinth und Attika; 41° L. bis 38° N.Br.
c. Der Euripus, Meerenge zwiſchen Euböa (Negropont) in O., Attika und Böotien in W.; zwiſchen c. 38° und 39° N.Br. unter 41° L.
d. Der Meerbuſen von Zeitun (Sinus maliacus) in W. von Euböa, 40½° L.
e. Der Meerbuſen von Volo (Jolcos) in N.W. von Euböa (beide in Theſſalien).
f. Der thermaiſche Meerbuſen (von Theſſalonich)[9]).
g. Der toronaiſche Meerbuſen (von Caſſandra).
h. Der ſingitiſche Meerbuſen (von Monte Santo, d. i. Athos).
i. Der ſtrymoniſche Meerbuſen (von Conteſſa). Letztere 4 in Macedonien ungefähr zwiſchen 40° und 42° L., 40° und 41° N.Br.

Durch den 10 Meilen langen Helleſpont (Dardanellen) zwiſchen Thrazien und Kleinaſien gelangt man aus dem ägäiſchen Meere in den

7. Propontis (Marmara-Meer), 30 M. lang, 10 M. breit (B.), bis 41° N.Br. unter 46° L., aus dieſem durch den 4 Meilen langen thraziſchen Bosporus[10]) (Meerenge von Konſtantinopel) in
8. Das ſchwarze Meer (Pontus Euxinus). In W. bis zu den Donaumündungen von der Türkei begrenzt, von da bis zur Oſtſpitze der Krim durch Südrußland, in O. von den ruſſiſch-kaukaſiſchen Provinzen, in S. von Kleinaſien; von 45° bis 59° L., unter 43° N.Br.; c. 7500 □M. groß, 150 M. lang, 50 M. br. (B.) Durch die Straße von Kaffa (cimmeriſcher Bosporus, Straße von Jenikale), unter 45° N.Br., verbunden mit dem
9. Aſowſchen Meere (Palus Maeotis).

---

9) Theſſalonich hieß früher Therma.

10) Bosporus von βοῦς und πόρος: Ochſenfurt. Nicht Bosphorus, wie Viele ſchreiben.

11) εὔξεινος: gaſtlich, durch griechiſche Pflanzſtädte an ſeinen Ufern; vor dieſem ἄξενος, unwirthbar, wegen wilder Anwohner. (Paſſow.)

Aus dieser Sackgasse zurück zum Hellespont, längs der Ostküste Kleinasiens (wo der zum Archipel gehörige Meerbusen von Smyrna u. a.) und dessen Südküste zum

10. Meerbusen von Issus (Skanderun).
Von hier in S. die Küsten Syriens und Palästinas hinab zum
11. Meerbusen von Gaza (Philistermeer), durch die Küsten Palästinas und des peträischen Arabiens gebildet. Von hier gen W. zurückkehrend längs der Küste von Nordafrika gelangen wir zum
12. Meerbusen von Sidra (die große Syrte); 37° L.
13. Meerbusen von Cabes (die kleine Syrte); 28° L.
14. Meerbusen von Tunis u. s. w. bis Gibraltar. Von da gen W. wieder hinaus zum großen atlantischen Meere.

D. Längs der Westküste Afrikas,

von Gibraltar bis zum Cap der guten Hoffnung, wo das atlantische Meer mit dem indischen zusammenhängt. Die Südhälfte dieses Meertheiles heißt auch das äthiopische Meer, zu welchem der unterm Aequator gelegene große Meerbusen von Guinea gehört. Die Bai von Benin, c. 5° N.Br. und 21° L., und die Bai von Biafra, zwischen c. 3° und 5° Br. und unter 27° L., gehören zum Meerbusen von Guinea.

Raumverhältnisse der Meere[12]).

§. 138b. Raumverhältnisse der Meere.

1) Des großen Oceans.

Vom Golf von Californien bis zur Straße von Formosa	2100	Meilen.
Vom Golf von Panama bis zur Torresstraße	1800	—
Von der Magelhaensstraße bis Port Jackson	1350	—

2) Des indischen Meeres.

Vom Cap der guten Hoffnung bis zum Cap Leeuwin	1190	—
Vom Cap der guten Hoffnung bis zum Hintergrunde des bengalischen Golfs	1410	—

12) Nach Berghaus.

Vom Cap Guardafui bis zur Torresstraße	1350	Meilen.
Von der Straße von Ormus bis zum Cap Leeuwin	1200	—

3) Des atlantischen Meeres.

Von der Straße von Gibraltar bis zur Oeffnung des Bahama-Canals	950	—
Vom Cap Sierra Leone bis zur Insel Trinidad . .	690	—
" " " " " zum Cap St. Roque	390	—
Vom Cap der guten Hoffnung bis Rio Janeiro	840	—
" " " " " zum Cap Hoorn	900	—

B. Die fünf Erdtheile.

A. Europa.

Grenzen.

§. 139. Grenzen.

In Norden, vom kariſchen Meerbuſen an, begrenzt das Eismeer bis zu dem Punkte, wo der nördliche Polarkreis die Küſte von Norwegen ſchneidet.

In W., vom angegebenen Punkte der norwegiſchen Küſte gen S. bis Gibraltar, begrenzt das atlantiſche Meer und ſeine öſtlichen Nebenmeere.

In S. begrenzt das Mittelmeer und ſeine nördlich einſchneidenden Buſen, von Gibraltar bis zu den Dardanellen. Von den Dardanellen bis Konſtantinopel begrenzt das Marmara-Meer, von Konſtantinopel bis zur Mündung des Kuban das ſchwarze und aſowſche Meer, von der Kubanmündung bis zum ſüdweſtlichen Punkt der ruſſiſch-kaukaſiſchen Provinzen wiederum das ſchwarze Meer. Von jenem Punkt folgt ſie der Südgrenze der genannten Provinzen bis an das kaſpiſche Meer. Da beginnt die Oſtgrenze Europas, ſie läuft längs der weſtlichen und nördlichen Küſte des kaſpiſchen Meeres bis zur Mündung des Ural, weiter dieſen Fluß aufwärts zum Uralgebirge und mit dieſem gen Norden bis an den kariſchen Meerbuſen zurück zu dem Punkte, von welchem wir ausgingen [1]).

Größe.

§. 140. Größe.

Europas Feſtland erſtreckt ſich von c. 36° N.Br. (Gibraltar) bis 71° N.Br.; von c. 8° L. (Cap la Roca in W. von Liſſabon) bis 80° L., und begreift c. 160,000 □M. Vom Cap St. Vincent (Portugal) bis zum kariſchen Meerbuſen ſind c. 800 M., vom Cap Matapan (Morea) bis Nord-Kyn, der nördlichſten Spitze Norwegens (c. 71° N.Br.), c. 550 M. [2a]).

---

1) Die Oſtgrenze Europas wird ſehr verſchieden angegeben; obige Angabe ſtimmt mit den Karten von Europa und vom europäiſchen Rußland im Stieler'ſchen Atlas, auch mit der von Roon gegebenen Begrenzung.

2a) Zwiſchen
dem Canal und dem Löwenbuſen . . . . . 95 M.
der pommerſchen Bucht und dem Golf von Trieſt 125 M.

§. 141. Gebirge.

I. Gebirge der pyrenäischen Halbinsel.

A. Die Pyrenäen.

Zwischen 16° L. und 21° L. unter 42½° N.Br., c. 60 M. lang, 12 bis 15 M. breit. Sie ziehen aus WNW. nach OSO. vom atlantischen Meere südlich Bayonne zum Mittelmeere südlich Perpignan. Höhe der Schneelinie = 8700′. — Pic Nethou die höchste Spitze des Maladetta (Mt. maudit) = 10,700′. Mont perdu = 10,500′. Quellen von Adour und Garonne, wie vom Ségre[2b]).

Als westliche Fortsetzung der Pyrenäen kann das nordspanische Gebirge angesehen werden, welches sich durch Asturien[3]) nach Galicien einerseits westwärts bis Cap Finisterre = 1800′, andererseits südwärts nach Tras os Montes zieht. Quellen von Ebro und Minho.

B. Flußscheidende Gebirge, die von O. gen W. laufen.

1. Zwischen Duero und Tajo das Guadaramagebirge (Peñalara = 7280′[4]) und die Serra da Estrella in Portugal (über 6000′).

2. Zwischen Tajo und Guadiana. Diese Scheide östlich

Zwischen dem weißen und schwarzen Meere . . . . . 260 M.
dem kaspischen Golf und asowschen Meere . . . 360 M.
Die europäische Küste am Eismeere . . . . . 780 M. l.
= = = = atlantischen Meere . . . . . 1820 M. l.
= = = = mittelländischen und schwarzen Meere . . . . . 1700 M. l.

(Berghaus). Der Küstenumfang beträgt daher im Ganzen 4300 M., und verhält sich zum Flächeninhalt wie 4300:160,000, ungefähr wie 1:37. Genauer genommen liegt Tarifa in SW. von Gibraltar unter 36° N.Br.; Cap Matapan unter c. 36⅜° N.Br. Die südlichste europäische Insel: Kreta, reicht südlich bis 35° N.Br., die nördlichste Insel ist Mageroe, wo das Nordcap (unter 71° 10, N.Br. 43° 40′ L.). (B.)

2b) Päße von Bayonne über die Bidassoa nach Yrun und Vittoria; von Pau nach Saragossa; von Perpignan nach Barcelona. Catalonien ein Gebirgsland; in NW. von Barcelona der Montserrat = 3000′. Pic Nethou = 10,700′, d. i. der Berg Nethou hat 10,700 Fuß absoluter Höhe; eine Linie von seiner Spitze senkrecht bis auf den Meeresspiegel, welchen man sich bis unter den Berg erweitert denkt, würde 10,700′ betragen. Vgl. §§. 213. 214. 231.

3) Peñas de Europa in Südasturien, auf 8 bis 9000 Fuß geschätzt. Das Gebirge südlich vom Minho = c. 7000′. Das Cebrero-Gebirge in Galicien = 6000′.

4) Madrid liegt über 2000′ hoch.

nur = c. 2000′. Die Serra de Offa in Alentejo = c. 2800′; Berge bei Monchique in Algarve (unter 9° L. n. 37° N.Br.)[4a]) = 4000′. Cap Vincent, die SW.Spitze von Europa, ist nur 360′ hoch.

3. Zwischen Guadiana und Guadalquibir östlich die Sierra Morena. Bei Almuradiel = 2260′.

C. Die Sierra Nevada

in Grenada, c. 37° N.Br., läuft ebenfalls von O. gen W. Schneelinie = 10,680′. Der Pic de Mulhazem = 11,000′. Wasserscheide zwischen dem atlantischen und mittelländischen Meere. Diese Meerscheide, welche bei Gibraltar = 1440′ beginnt, setzt vom Ostende der Sierra Nevada nach N. fort[5]), über die Quellpunkte des Guadalquibir, Guadiana, Tajo und Duero bis zu der Quelle des Ebro[6]).

II. Die Alpen und ihre Zweige.

Der Zug, welcher einerseits von Sicilien und Süditalien bis Morea das Gebiet des ionischen und adriatischen Meeres begrenzt, von Nordmacedonien aus einen Ostzweig zum schwarzen Meere schickt und so europäischer Seits in W. und N. das Gebiet des ägäischen Meeres und Propontis einfaßt. Andererseits sendet er seine Wasser ins toscanische und ligurische Meer, in die Rhone, Aar, den Rhein (bis zum Einflusse der Aar) und die Donau. Folgendes sind die namhaften Theile dieses Zuges:

4a) Es bedeutet: n. 37° N.Br.: nördlich vom 37sten Grad N.Br; s. 37° N.Br.: südlich vom 37sten Grad N.Br. Ebenso: ö. oder w. 20° L.: östlich oder westlich vom 20sten Grad L. Diese Ausdrücke, um nicht Längen- und Breitengrößen, welche weniger als einen Grad betragen, in Minuten und Secunden anzugeben.

5) Diese Wasserscheide wird nur hin und wieder durch eigentliches Gebirge gebildet, wie z. B. durch die Sierra de Albarracin (16° L., 40½° N.Br.), den Quellpunkt des Tajo, welche durch die 4400′ hohen Berge von Siguenza (15° L. 41° N.Br.) mit dem Guadaramagebirge in Verbindung zu stehen scheint. Westlich von der Sierra Nevada liegt die Sierra di Ronda. Der ganze Bergzug zwischen 12° und 16° L. fällt westlich in die Ebene des untern Guadalquibir ab. Auf der Ostseite des Zuges bei Vera (37° N.Br., w. 16° L.) ist der Berg Cabeza de Maria = 5700′.

6) Nach Humboldt ist Spanien im Ganzen eine Flötzkalk-Hochebene von c. 2000′ Höhe, über welche das Urgebirge der Pyrenäen, Galiciens, des Guadaramagebirges, der Sierra Nevada sich erhebt. Derselben Ansicht ist Hausmann.

A. Apenninen.

Sie beginnen südlich in Sicilien (der Aetna = 10,500′, unter 32⅔° L. 37⅔° N.Br.), setzen über die Meerenge von Messina, ziehen erst gen N., dann gen NNW. durch das Neapolitanische. — Vesuv = 3700′, unter 32° L., s. 41° N.Br., in Abruzzo der Monte Velino = 7700′, 31° L., n. 42° N.Br., der Gran Sasso d'Italia = 8200′[7]) — den Kirchenstaat (Monte della Sibylla = 7000′, 31° L. 43° N.Br.) und Toscana, zu den Quellen von Tiber und Arno. In der Gegend von Faenza, n. 44° N.Br. und 29⅔° L., wenden sie sich gen WNW. und ziehen dem Po parallel auf Genua zu (im Modenesischen der Monte Cimone = 6500′). Von Genua laufen sie der Küste parallel zum Col di Tenda (c. 25° L. 44° N.Br.).

B. Alpen.

1. **Die Seealpen.** Vom Col di Tenda gen WSW. nach Toulon, zwischen 24° und 25° L., nordwärts bis zum Monte Viso, 44½° N.Br. Zwischen dem Col di Tenda = 5500′ und dem Mont Ventoux (= 6200′, in NO. von Avignon) wendet sich der Zug gen N. und bildet die
2. **Westwand des Po-Gebietes.** Auf der Ostseite dieses Zuges sind die piemonteser Alpen, auf der Westseite die von Dauphiné und Savoyen. Unter letzteren: Mont d'Ollan = 12,000′, in WSW von Briançon, das selbst 4000′ hoch liegt; drei Ellions = 11,900′, in NW. von Briançon; Mont Obious = 11,200′, in NW. von Gap. — Unter den italienischen Bergen: Monte Viso (Vesula = c. 12,000′), hier die Quelle des Po[8]); Mont Genevre, s. 45° N.Br.: O. der Durance und Dora ripera; Mont Cenis = 11,100′, der Paß = 6400′, 24½° L., n. 45° N.Br.[9]). Mont Iseran = 12,400′: O. der Isere; Montblanc = 14,700′, 24½° L., s. 46° N.Br., höchster Berg Europas: O. der

---

7) Die Ansicht, als gable sich der Apennin in der Provinz Basilicata und schicke einen Zweig gen SO. nach Cap Leuca (dem japygischen Vorgebirge), ist nach Stolberg unrichtig. „Die ganze Strecke zwischen Bari und Tarent", sagt er, „gleich der Küste zwischen Barletta und Bari, besteht aus flachem felsigem Boden." Der östlich (unter 33½° L.) heraustretende Berg Gargano scheint einzeln zu stehen.

8) Turin am Po 732′.

9) Dieser Paß führt von Chambery nach Susa. An 17,000 Fuhrwerke und 45,000 Saumrosse passiren ihn jährlich.

Arve und Dora baltea. In der Gegend des Montblanc, ungefähr zwischen Aosta und Genf, wendet sich die Kette und zieht als

3. Südwand Deutschlands, Nordwand Oberitaliens gen ONO. bis an die Grenze Ungarns[10]), ungefähr von 24° L. bis 34° L., n. 46° N.Br. und s. 48° N.Br. Schneegrenze = 7800′ bis = 8100′. Diesen langen Zug wollen wir von W. gen O. in vier Theile theilen.

   a. Alpen vom Montblanc bis zum St. Gotthardt,

   von 24½° L. bis ö. 26° L. Südlich der Rhone die Grenzalpen zwischen Wallis einerseits, Piemont und dem sardinischen Mailand andererseits. Großer Bernhard = 10,400′; Höhe des Passes[11]) = 7600′; Mont Rosa = 14,200′; Simplonpaß[12]) = 6200′. — Nördlich der Rhone die berner Alpen: Gemmipaß = 7000′; Jungfrau = 13,000′; Finster-Aarhorn = 13,200′, Quelle der Aar. Hier an 10 □M. Gletscher. — Nördlicher, zwischen Aar und Reuß, der Titlis in Unterwalden = 10,200′; der Pilatus bei Luzern = 6600′. — St. Gotthardt, ö. 26° L., n. 46½° N.Br., in dessen Nähe die Quellen von Rhone, Reuß, Rhein, Tessin. Der Paß[13]) = 6200′.

   b. Alpen vom St. Gotthardt bis zur Ortlesspitze,

   von ö. 26° L. bis ö. 28° L. Ungefähr zwischen dem graubündtner Rhein und der Adda folgen südlich die Alpen des Cantons Tessin (Vogelsberg = 10,200′) und Graubündtens. Splügen-Paß = 6500′; Septimer-Paß = 6000′; der Oro südlich der Innquelle[14]) = 9900′. — Nördlich zwischen der Reuß und dem

---

10) Zwischen den tyroler Alpen und der Etsch liegen einzeln bei Padua die Euganeen = 1600′. In der dritten Abtheilung des Alpenzuges bilden zwei Kalksteinzüge den Nord- und Südrand, zwischen beiden ein Zug sogenannten Urgebirges (Granit, Gneuß ꝛc.); diesem mittleren Zuge gehören der Montblanc, Mont Rosa, Groß-Glockner u. a. an. (Vgl. Ebel's Gebirgskarte von der Schweiz.)

11) Straße von Martinach an der Rhone = 1734′ nach Aosta.

12) Straße von Brigg an der Rhone = 2180′, nach Domo d'Ossola = 942′. Der Simplon = 10,800′.

13) Straße von Altorf = 1365′ nach Bellinzona = 732′.

14) Genannte vier Berge unter c. 46½° N.Br.

Rheine bis zum Bodensee liegen: der Rigi (regina montium) am vierwaldstädter See [15]) = 5700′; das Scherhorn = 10,000′ in Uri; der Dödi = 11,000′ (Linthquelle) und der Glärnisch = 8900′ in Glarus; der Sentis = 7700′ in Appenzell; der Kamor = 5400′ nahe dem Rheine.

c. Alpen von Südwest-Baiern, Tyrol und Venedig [16]).

Die Ortlesspitze (c. 46½° N.Br. 28° L., = 12,000′, daneben das stilfser Joch, über welches die höchste europäische Straße = 8610′ führt. Quelle der Adda, südlicher des Oglio. Vom Gotthardt bis zum Ortles, c. 20 M., eine Meerscheide zwischen adriatischem Meere, Nordsee und schwarzem Meere. Zugspitz (bei Partenkirchen) = 9000′, Hochvogel in Tyrol = 8000′. In diesen Alpen die Quellen von Iller, Lech, Isar; die gen N., von Drau, die gen O., von Etsch, Brenta, Piave und Tagliamento, die gen S. fließen. Brenner Paß [17]) = 4400′, ö. 29° L., 47° N.Br.

d. Alpen von Südost-Baiern, Salzburg, Oesterreich, Kärnthen, Krain ꝛc.

bis zu einer Linie von Triest über Agram, s. 46° N.Br., und von Agram nach Oedenburg, ö. 34° L. Quelle von Salza, Ens (gen N.), Leitha, Raab, Mur, Sau (gen O.), Isonzo (gen S.). — In Baiern: der Wazmann = 8300′; an der Südgrenze Salzburgs: der Groß-Glockner = 11,700′; an der Nordostgrenze von Steiermark: der Sömmering = 3100′, Paß [18]); der Schneeberg bei Wienerisch-Neustadt = 6400′. — Terglou in SW. von Klagenfurt [19]) = 9400′; Steiner-Alpen zwischen Sau und Drau = 10,300′. (?)

---

15) Luzern = 1350′.

16) Ungefähr zwischen zwei Linien, eine von Verona nach Bregenz, eine zweite von Triest nach München gezogen.

17) Große Straße von München = 1600′ nach Innsbruck = 1774′, Botzen = 1833′ und Verona. S. u.

18) Straße von Wien = 400′ über den Sömmering = 3100′ nach Bruck an der Mur, weiter über Grätz nach Marburg an der Drau. Von hier über Klagenfurt oder Cilly nach Laibach und über den adelsberger Paß = 2200′, nach Triest. Der Loibl-Paß, w. 32° L., (zwischen Drau und Sau) = 4000′. — Der Kahleberg läuft von der Grenze Nordsteiermarks bis zur Donau oberhalb Wien; der Hausruck zwischen Inn und Traun bis in die Nähe von Linz.

19) Am Terglou Quellen von Sau und Isonzo.

C. Oſtadriatiſches Gebirge.

Auf der ungefähren Linie von Oedenburg nach Agram fällt der Alpenzug in die ungariſche Donauebene [20]), und zieht nun von der zwiſchen Agram und Trieſt gezogenen Linie gen SO., parallel und nahe dem adriatiſchen Meere, deſſen Gebiet von dem der Sau ſcheidend; er zieht bis zum Tſchardagh (Scardus) = 7000′ an der Nordgrenze des alten Macedoniens (39° L. 42° N.Br.). Dies Gebirge erſtreckt ſich öſtlich nach Bosnien (Berge hier von 6000′) und Serbien (wo der Kapaonik = 6000′). Zu ihm gehört das Capella-Gebirge (Berg Kleck = 6500′ bei Ogulin in Croatien) (c. 33° L. 45° 15′ N.Br.), und das Wellebit oder morlachiſche Gebirge (33° L. am Meere) [21]).

D. Griechiſches Gebirge.

Der Tſchardagh ſendet die bulgariſche March (Morawa) in die Donau, den Vardar (Axius) in den Meerbuſen von Theſſalonich, Zuflüſſe des weißen Drin ins adriatiſche Meer. Am Tſchardagh gabelt ſich der Gebirgszug; nach O. läuft der Hämus zum ſchwarzen Meere, nach S. das griechiſche Gebirge bis Cap Matapan (Tänarium) auf Morea. Das griechiſche Gebirge bildet die Waſſerſcheide zwiſchen dem ſüdadriatiſchen nebſt ioniſchen Meere in W. und dem ägäiſchen Meere in O. Auf ſeinem Zuge, der im Ganzen von N. gen S. läuft, bemerken wir folgende einzelne Theile:

---

20) Ebene bei Oedenburg; die Raab tritt bei St. Gotthardt (34° L.), die Sau oberhalb Agram in die ungariſche Ebene.

21) Nach Reichardt's Karten der alten Welt theilten die Römer den Alpenzug ſo ein:
Alpes maritimae von Toulon zum Monte Viſo.
A. Cottiae vom Viſo zum M. Cenis.
A. Grajae um den Urſprung der Iſere. M. Iſeran.
A. Penninae vom Montblanc zum Gotthardt auf beiden Seiten der Rhone.
A. Rhaeticae zwiſchen Bodenſee, Lago maggiore, Groß-Glockner und Innsbruck.
A. Noricae von der Salzach zum Neuſiedlerſee.
A. Venetae von Trient zum Urſprung der Piave.
A. Carnicae vom Urſprung der Piave bis ſüdlich Klagenfurt.
A. Juliae ſüdlich vom Terglou (Tullus mons).
Andere nennen die Alpen vom Simplon über den Gotthardt zum Bernhardin in Graubündten: lepontiſche Alpen. Das oſtadriatiſche Gebirge ſtimmt mit den dinariſchen Alpen überein.

1. Das Grenzgebirge zwiſchen Illyrien (Albanien) und Macedonien, 39° L., zwiſchen 42° und 40° N.Br. Hier der Bernus und die canaloviſchen Berge [22a]).
2. Der Pindus (Berge = 7200′) von 40° bis c. 39° N.Br.; zwiſchen Epirus, Akarnanien und Aetolien in W., Theſſalien in O. Quellen des Achelōus — Peneus und Sperchīus — des Cephiſſus (in Phocis). Bei den Quellen [22b]) von Sperchius und Cephiſſus wendet ſich der Zug gen SO. zum
3. Parnaſſus in Phocis, Helikon (Palaeo vuni) und Cithäron (Elatea) in Böotien, Pentelikus (Penteli) = 3500′, n. 38° N.Br., und Hymettus (Trelovuno) = 2500′, ſ. 38° N.Br., beide in Attika, deſſen Südſpitze das Cap Sunium (Kolonna).

   Vom Cithäron läuft ein zweiter durch die Senkung auf dem, nur ¾ Meile breiten, Iſthmus von Korinth unterbrochener Zug zum
4. Gebirge des Peloponneſus. In Sicyonia der Cyllene (Zyria) = 7200′; der Erymanthus (Krathis), 40° L., ſ. 38° N.Br., Quellpunkt des Styx. Vom Erymanthus läuft die Kette des Parthenion (Malevo) ſüdwärts bis zum Cap Malea. Dieſer Kette gleichlaufend, zieht ſich auf der Weſtſeite des Alpheus und Eurotas eine zweite vom Berge Palatio (am untern Alpheus) an, über den Lykaion und Taygĕtum [22c]) = 7400′, bis zum Vorgebirge Tänarium (Matapan) in Lakonien. Tripolitza = 2100′.

   Von dieſem, vom Scardus bis zu den Südſpitzen des Peloponneſus ſich erſtreckenden Hauptzuge des griechiſchen Gebirges laufen folgende oſtweſtliche Nebenzüge aus:

   a. Die akrokerauniſchen Berge (Kimara-Gebirge, 40½° N.Br., weſtlich mit Cap Linguetta endigend. Auf der Nordgrenze von Epirus. Als ihre Fortſetzung in O. die kambuniſchen Berge (Volutza-Gebirge), zwiſchen Macedonien und Theſſalien, zwiſchen dem Haliakmon (Indsje Kara) und Peneus

---

22a) Siehe Reichardt's Karten vom alten Griechenland. Meiſt gebe ich hier die berühmten Berg- und Flußnamen des Alterthums.

22b) Das Gebirge an dieſen Quellen heißt auch Kletzos- und Arxios-Gebirge. Siehe Stieler's ſchöne Karte von Griechenland Nr. 38 c.

22c) Taygetum heißt auch Pentedaktylon.

(Salambria). Hier der Olympus [23a]) = 6000′. Der ganze Zug läuft vom Südende des adriatischen Meeres zum Meerbusen von Thessalonich.

b. Othrys (Hellovo) (39° N.Br.) in Thessalien, Wasserscheide zwischen dem Penēus und Sperchīus [23b]).

c. Oeta zwischen Phocis und Thessalien, Wasserscheide zwischen Sperchius und Cephissus. Die Thermopylen am Ostende des Oeta [23c]).

E. Hämus (Balkan).

Vom Scardus in O. folgen als Nordgrenze Macedoniens: der Orbelus (Egrisu Dagh) und Scomius; weiter durch Nordthrazien als Wasserscheide zwischen der Donau und dem ägäischen Meere, s. 43° N.Br., der eigentliche Hämus = c. 3000′, welcher mit dem Vorgebirge Emineh ins schwarze Meer abfällt. Quelle des Hebrus (Maritza). Kleiner Balkan bei Schumla.

Südliche Ausläufer des Hämus [24]):

a. Der Pangäus, zwischen Strymon (Struma) und Nestus.

b. Der Rhodope (Despoto) = 7000′, zwischen Nestus (Karasu-Nesto) und Hebrus.

c. Strandsje-Gebirge. Zug zwischen dem Hebrus und schwarzen Meere nach Konstantinopel, von welchem Zuge das Tekiri-Gebirge zwischen dem Hebrus und Propontis ein südwestlicher Ausläufer [25a]).

23a) Ossa auf dem rechten, wie Olymp auf dem linken Ufer des Penēus; zwischen beiden bricht der Penēus durch und bildet das Thal Tempe. Der Olymp ist Glimmerschiefer und Talkschiefer.

23b) Der Othrys endet mit Cap Stauros (Posidium) am Südende des Busens von Volo, an dessen Nordende der Pelion, von welchem ein Küstengebirge zum Ossa läuft. Pindus, Othrys, der Küstenzug des Pelion und die kambunischen Berge schließen kesselartig Thessalien ein, dessen Gewässer der Peneus ins Meer führt, wie die Elbe das Gewässer des böhmischen Kessels. (Stieler.)

23c) Das Ozia- (Nozea-) Gebirge, südlich vom Asopus, trennt Böotien von Attika.

24) Der Athos = 5900′ wie die zwei andern Zungen der chalcidensischen Halbinsel sind durch die Niederung, welche von Salonichi gen O. über den Beschicksee zum Meerbusen von Contessa läuft, von den nördlichen Gebirgen getrennt.

25a) Ein nördlicher Ausläufer des Hämus ist das Stara Planina- und Heiduczi-Gebirge am rechten Ufer der March, welches zugleich als eine östliche Fortsetzung des serbischen Gebirgs betrachtet werden kann.

III. Gebirgsbogen von den Sevennen zu den Karpathen [25b]).

Von den Alpen getrennt durch die Niederung, welche vom Ausfluſſe der Rhone aufwärts zum genfer See, von dieſem zur Orbe, durch den neuenburger, bieler See in die Aar und den Rhein führt, dieſen aufwärts zum Bodenſee geht, weiter über eine ſchmale Waſſerſcheide zur Donau bei Ulm, und von hier die Donau hinunter zum ſchwarzen Meere. Aeußerlich wird dieſer Gebirgsbogen durch die Meeresniederungen des Mittelmeeres, atlantiſchen Meeres, des Canals, der Nordſee, Oſtſee und des ſchwarzen Meeres begrenzt.

A. Die Sevennen.

Ziehen wir von Macon an der Saone (nördlich von Lyon) eine Linie die Saone und Rhone hinab bis Privas, eine zweite von hier gen SW. nach St. Pons [26]), von da eine dritte gen NW. nach Poitiers [27]), und von Poitiers eine vierte Linie zurück nach Macon: ſo ſchließen die vier angegebenen Linien eine Gebirgsmaſſe ein, welche wir, nach dem Namen eines Theils derſelben, die Sevennen nennen wollen.

Das Rhonethal (im weitern Sinne) trennt die Sevennen in O. von den Alpen; die Niederung des Canals von Languedoc [28]) von den Pyrenäen, die Niederung des Canals du Centre [29]) von den Bergen der Departements Côte d'or und Haute Marne.

Von den Sevennen fließen Flüſſe nach allen Weltgegenden. In N.: Loire, Allier, Cher, Indre, Creuſe, Vienne; in W.: Charente, Dordogne, Lot und Tarn; in S.: Herault; in O.: Gard und Ardeche. Der höchſte Berg iſt der Mont d'or = 6200′ [30]).

25b) Dieſer umfaſſende Begriff nach Schuch's „Grundzügen" S. 84; in den dieſem Hauptbegriffe untergeordneten Gebirgsbegriffen aber weiche ich oft von Schuch ab.

26) Im Departement Herault, nordöſtlich von Carcaſſonne ($20\frac{1}{2}$° L.).

27) 18° L. im Departement Vienne.

28) Zwiſchen der Garonne bei Toulouſe und dem Mittelmeer.

29) Verbindet die Saone mit dem Arroux, und ſo mit der Loire.

30) Theile der Sevennen:

a. Die eigentlichen Sevennen von den Quellen des Herault zu denen des Tarn und Lot. Lozère-Berg = 2400′.

B. Der Jura.

Nordwestlich der schweizer Alpenkette, ihr gleichlaufend von der Rhone unterhalb Genf [31]) bis Schaffhausen. Zwischen Jura und Alpenkette, beiden parallel, läuft das Wasser vom Ursprunge der Orbe ungefähr bis zur Aar bei Aarau, von da bricht die Aar zum Rhein durch den Jura. Die Niederung des elsasser Canals, welcher (mittelbar) Rhone und Rhein vereinigt, trennt [32]) den Jura nördlich Basel von den Vogesen.

Dole = 5200′. Chasseral (westlich von Biel) = 5000′. Hasenmatt (bei Solothurn) = 4500′. Lägerberg (bei Baden) = 3600′.

Eine Fortsetzung des zwischen Schaffhausen und Laufenburg sehr eingeengten Jura in der Richtung seiner nordöstlichen Streichungslinie ist die rauhe Alp zwischen Donau und Neckar, ungefähr von 26½° L. bis 27⅔° L., unter 48½° N.Br., Ober-Hörnle bei Hechingen = 2900′. Schafberg = 3100′. Hohenzollern = 2600′. Der Jura-Kalkstein zieht von der rauhen Alp weiter gen NO. und ONO. bis zu einer ungefähren Linie, die von Lichtenfels s. von Koburg über Baireuth nach Regensburg läuft, längs welcher ihn das Fichtelgebirge und der Böhmer-Wald abschneidet [32a]). Die Wülzburg, c. 49° N.Br., w. 29° L., nördlich Eichstädt = 1900′, der Hoheistein in O. von Erlangen = 1900′.

---

b. Die Gebirge von Vivarais und Velay, an den Quellen des Allier und der Loire. Der Mezin = 5400′.

c. Gebirge der Auvergne (Departement Cantal und Puy de Dome). Der Plomb de Cantal = 5800′. Puy de Dome = 4600′. Mont d'or = 6200′.

d. Gebirge des Forez zwischen Loire und Allier. Pierre sur Haute = 6100′ in W. von Montbrisson. Puy de Monticelle = 5400′ in W. von Thiers.

Für die gegebene Sevennenbegrenzung sprechen noch: der Puy de Vieux bei Limoges = 3000′. — Berge von Larare nordwestlich Lyon = 4400′. Ein Berg bei Macon = 3000′. — Granit- und Basaltgebilde herrschen in den Sevennen. Vgl. Stieler's fleißiges Verzeichniß der Gebirge und Berge Frankreichs in der Beilage zur dritten Supplement-Lieferung zum Atlas.

31) Ungefähr bei Fort de l'Ecluse.

32) Schuch gibt Rhein, Aar, Rhone und Saone als Grenzen des Jura — die Grenze im weitern Sinne.

32a) Berghaus („Annalen", Oct. 1833) bestimmt den Begriff des Jura so: er erstreckt sich von der Rhone (Genf) bis zum Main (Lichtenfels) und zerfällt in den helvetischen Jura, den schwäbischen und fränkischen. Den schwäbischen rechnet er von Schaffhausen bis Donauwörth; die höchst eigenthümliche rauhe Alp scheint mir jedoch

C. Das mittelrheinische Gebirge.

1. **Die Vogesen** (Wasgaugebirge).
Auf dem linken Ufer des Rheins, ihm gleichlaufend, von den Quellen der Saone (48° N.Br.), der Mosel und Ill (c. 47° 40′ N.Br.) bis zur Nahe. — Quelle der Meurthe und Saar. Der Grand Ventrou = 4500′, Ballon von Sulz = 4406′, Odilienberg = 2400′[33]). — Nördlich einer Linie von Landau nach Zweibrücken sind das Hardtgebirge (bis = 2000′), weiter im N. der Donnersberg[34]) = 2100′, Theile der Vogesen.

Von den Quellen der Saone zieht in SW. eine Wasserscheide zwischen dem Gebiete der Rhone in S., und dem der Nordsee und des Canals in N., zu den Quellen der Maas — Marne[35]), Aube, Seine, Yonne. In N. von Autun (c. 22° L. 47° N.Br.) Wasserscheide vom Mittelmeere, atlantischen Meere und dem Canal[36]).

2. **Der Schwarzwald. Odenwald. Spessart.**
Den Vogesen, auf dem rechten Ufer des Rheins, aus der Nähe von Basel, bis Rastadt gleichlaufend, von n. 47½° N.Br. bis 50° N.Br. u. von 25⅓° L. bis 27⅓° L. Feldberg = 4600′, Belchen = 4300′, Kniebis-Paß = 2600′. Quellen von Donau und Neckar. Nördlich folgt dem Schwarzwalde (nach einer Erniedrigung des Gebirges zwischen Rastadt und Heidelberg) der Odenwald, der von der Bergstraße zwischen Heidelberg und Darmstadt (Melibocus = 1600′) zum Main

---

in NO. sehr entschieden mit dem Hohenstaufen und Rechberg zu enden. Der höchste Punkt des (nordöstlichen) fränkischen Jura ist der Kalvariberg = 1984′ bei Thurndorf, eine Wasserscheide von Main, Naab und Pegnitz. Wülzburg = 1906′, Hohestein = 1919′. Der Hesselberg 2 M. in O. von Dinkelsbühl = 2098′. Zum fränkischen Jura rechnet Berghaus mit Recht nicht das c. 1300′ hohe Plateau (unter 28° L. 49½° N.Br.), wo die Tauber, Aisch, fränkische Rezat, Wernitz und Altmühl entspringen, ebenso wenig den Steigerwald, welcher zwischen Würzburg und Bamberg (bei Eberach) c. 1200′ hoch.

33) Straße von Straßburg nach Paris schneidet zwischen Zabern (Saverne) und Pfalzburg die Vogesen.

34) Colmar = 577′, Straßburg = 450′, Speier = 304′, Mainz = 270′.

35) Höhen von Langres über 1600′.

36) Höhen bei Bligny in NO. von Autun sind 2000′ hoch. — Urgebirge und rother Sandstein herrschen in den Vogesen; Jurakalkstein auf den Höhen von Langres trennt das Urgebirge, welches von Lyon über Autun bis Semur zieht, vom Urgebirge der Vogesen.

zwiſchen Werthheim und Aſchaffenburg zieht. Der Katzenbuckel = 1900′. Ueber dem Main ſchließt ſich der Speſſart an den Odenwald an, vom Main in Hufeiſenform umgeben [37]). Zum Speſſart: der hohe Geiersberg = 1900′.

D. Das norddeutſch-belgiſche Gebirge.

Eine Linie von Rethel (22° L. 49½° N.Br.) gen NW. nach Valenciennes. Oeſtlich von dieſer Linie erhebt ſich das Gebirge, zieht in Oſtnordoſt-Richtung zwiſchen Mezieres und Lüttich über die Maas, zwiſchen Bingen und Bonn über den Rhein, und fällt weſtlich Arolſen (26½° L.) zu dem niedrigern Berglande der Weſer ab, aus welchem es ſich unter c. 28° L. inſulariſch als Harz noch einmal heraushebt und dann tief in die nordöſtliche Niederung abfällt. Der Zug iſt ohne den Harz c. 50 M. lang und bis 20 M. breit [38]).

Einzelne Theile dieſes Zuges, von WSW. nach ONO. gerechnet, ſind:

1. Die Ardennen, auf beiden Seiten der Maas, welche dieſelben von Mezieres bis nahe Lüttich durchſchneidet. An 2500′ hoch.
2. Zwiſchen Maas und Rhein:
   a. Die hohe Veen in OSO. von Lüttich [39]).
   b. Eifel. Quellen der Ruhr und Ahr. Hochacht = 2400′.
   c. Hohewald (bis = 2500′) und Hundsrück, zwiſchen Moſel, Rhein und Nahe.
3. Zwiſchen Rhein und Weſer:
   a. Siebengebirge, Bonn gegenüber. Löwenburg = c. 1900′. Drachenfels [40]) = 1000′.
   b. Weſterwald im N. der untern Lahn. Salzburger Kopf = 2000′.
   c. Taunusgebirge in NW. Frankfurts = 238′. Großer Feldberg = 2700′.
   d. Ederkopf = 2200′; w. 26° L., ſ. 51° Br. Quellpunkt von Sieg, Lahn, Eder [41]).

---

37) Im Schwarzwald, Odenwald und Speſſart herrſchen, wie in den Vogeſen, Urgebirge und rother Sandſtein.

38) Von Wiesbaden bis Elberfeld iſt dies die Breite. Mit dem Harz iſt der Zug an 70 Meilen lang.

39) Zwiſchen Spaa und Eupen.

40) Bacharach = 266′. Koblenz = 210′. Köln = 120′. Düſſeldorf = 100′. Ehrenbreitſtein = 542′.

41) Rothhaargebirge und Ederkopf zum ſauerländiſchen Gebirge.

e. Rothhaargebirge; 26° L., n. 51° Br. Astenberg = 2500′. Quellpunkt von Lenne, Ruhr, Diemel.

4. Der Harz. Brocken oder Blocksberg = 3500′, Quellen der Innerste und Oker [42]).

E. Das hessische Gebirge.

Eine Linie, längs der Werra von Hildburghausen gen NW. bis zu ihrem Vereine mit der Fulda bei Münden, von da gen SW. über Kassel, Marburg nach Frankfurt, und von Frankfurt zurück nach Hildburghausen gezogen, schließt dies Gebirge ein. Zu ihm gehören: die Gleichen = 2100′ und = 2200′ bei Römhild, in SW. von Hildburghausen; die Geba bei Meiningen = 2400′; der Meisner = 2300′, in OSO. von Kassel (27½° L.); der Habichtswald = 1400′, bei Kassel; das Vogelsgebirge, bis = 2300′, 27° L. 50½° N.Br., ungefähr mitten zwischen Fulda und Gießen; die Rhön, wo der heilige Kreuzberg = 3000′, 27½° L. 50½° N.Br. — Hildburghausen = 1191′, Fulda = 840′, Kassel = 466′ [43a]).

---

42) Das norddeutsch-belgische Gebirge besteht großentheils aus Thonschiefer, zunächst herrscht Kalkstein, an der Nordseite große Steinkohlenzüge. Westerwald, Siebengebirge, Eiffel gehören zur Basaltformation. Nördlich vom norddeutschen Gebirge zieht niedriges Flötzgebirge von der obern Ems über die Weser bis nahe der Elbe. Zu ihm gehören: der teutoburger Wald, 26½° L., s. 52° N.Br., der Quelldistrict von Lippe, Ems, Hase, welcher sich gen NW. nach Ibbenbühren, südwärts nach Stadtbergen an der Diemel zieht, hier die Egge genannt (51½° N.Br. 26½° L.); zu dieser der Velmer Stoot = 1440′. Westlich von Stadtbergen (26° L.) die Haar. Die Berge bei Minden (Porta Westphalica, Wittekindsberg = 807′); der Süntel, bis 1300′ hoch, nordwestlich von Hameln (w. 27° L.), und der Deister bei Hannover. — In SW. und W. des Harzes bis zur Weser herrscht vorzüglich Sandstein und Flötzkalkstein. Quellen der Leine und Unstrut im Eichsfelde; der Solling an der Weser zwischen Münden und Höxter, c. 51½° N.Br., zu ihm der Moosberg (östlich Höxter) = 1570′.

43a) Dies Gebirge ist großentheils hessisch; die Rhön baierisch, einiges sächsisch. Der Name a potiori. Unter 27° L. 50° N.Br. schließt es sich an den Spessart an. Die namentlich aufgeführten Berge und Gebirge sind vorzugsweise Basalt, nächstdem herrscht besonders rother Sandstein, welcher sich in NO. an den Sandstein des Gebirgs zwischen Weser und Harz, wie an den des Spessart in S. anschließt. — Der Basalt ist westlich mit dem des norddeutschen Gebirgs in Verbindung.

F. Das böhmische Gebirge.

Es umfaßt die Quellen alles Wassers, welches als Elbe aus Böhmen fließt[43b]), und besteht aus folgenden Theilen:

1. Das Fichtelgebirge.
   Flußscheide zwischen Elbe, Rhein und Donau[44]). — Quellen von Eger, Saale, Main, Naab. Schneeberg = 3200′. Ochsenkopf = 3100′. Die Kösseine = 2860′. Hof = 1736′.
   Das Thüringerwaldgebirge, ein Zweig des Fichtelgebirges, der in NW. bis Eisenach reicht. Schneekopf = 3100′, der große Beerberg = 3100′, Inselsberg = 2900′, Wartburg bei Eisenach = 1250′. Quelle von Werra = 2400′ und Ilm. Der südöstliche Theil zunächst dem Fichtelgebirge heißt der Frankenwald[45]).
2. Das voigtländische Gebirge.
   Unter 30° L. 50½° Br. Quellen von Elster und Pleiße. Höhen von 1500′ bis nahe 2000′. Asch = 1904′; Berg in der Nähe von Gefell = 1974′. Zwischen dem voigtländischen und dem Fichtelgebirge ist keine natürliche, durch einen Einschnitt oder durch einen Wechsel der Gebirgsformation bezeichnete Grenze.
3. Das Erzgebirge.
   Vom Westufer der zwickauer Mulde bis zur Elbe, welche es von der böhmischen Grenze bis Meißen begrenzt. Grenzgebirge von Böhmen und Sachsen. Der Auersberg (bei Johanngeorgenstadt) = 3100′; Fichtelberg (bei Gottesgab) = 3600′; Keilberg (bei Altenberg) = 3800′. Quellen der zwickauer Mulde, Tschopau und freiberger Mulde.

43b) Vgl. Anm. 50. Charakteristisch für diesen den böhmischen Elbkessel umgebenden Gebirgskranz ist die große Uebereinstimmung der Gebirgsformationen, die ihn bilden.

44) Ein Durchschnitt dieses Gebirges von Baireuth nach Eger.

45) Der Frankenwald c. 50⅓° N.Br., ö. 29° L., zwischen Teuschnitz und Lobenstein. — Zwischen dem Thüringerwaldgebirge und dem Harze ist ein niedriger Bergzug, zu ihm gehören: der Haynich, ö. 28° L., 51⅓° N.Br., die Haynleite, ö. 28½° L. 51⅓° N.Br.; nordöstlich von dieser der Kyffhäuser = 1460′, die Finne c. = 1000′ unter 29° L. Weimar = 650′. Ettersberg bei Weimar = 1400′. Erfurt = 600′. Gotha = 1000′. Meiningen = 831′. Nach von Hoff's höchst genauen Bestimmungen ist der Inselsberg = 2855′; der große Beerberg = 3064′; der Schneekopf = 3043′.

Das Mittelgebirge im leitmeritzer Kreise, besonders zwischen Eger, Elbe und Bila, schließt sich an das Ost-Erzgebirge an. Der Donnersberg (bei Milleschau) = 2600′.

Die sogenannte sächsische Schweiz zunächst der Elbe, links und rechts, von der böhmischen Grenze bis Dresden[46]). Hier der große Winterberg = 1600′; Königstein = 1120′.

4. Das Gebirge der Oberlausitz,
in O. der Elbe bis c. 33° L., in N. bis zu einer Linie von Bautzen über Görlitz nach Lauban. Die Landskrone (bei Görlitz) = 1500′; Oybin = 1600′, bei Zittau; der Hochwald = 2600′. Quelle der Spree südlich Bautzen. — Görlitz = 500′. Zittau = 600′.

5. Das Gebirge Niederschlesiens und der Grafschaft Glaz.
Von der Tafelfichte = 3400′ (c. 33° L., s. 51° N.Br. mitten zwischen Zittau und Hirschberg) bis zum glazer Schneeberg = 4400′, an der Südgrenze von Glaz. Die Nordwesthälfte dieses Zuges[47]) ist das Riesengebirge. Riesenkoppe = 4929′. Quellen von Elbe, Iser — Bober, Queiß. In SO. folgt das schweidnitzer Gebirge (34° L., c. 50⅔° N.Br.), Hochwald = 2690′; Waldenburg = 1359′; dann das Gebirge, welches die Grafschaft Glaz[48]) rings umgibt. Auf ihrer Westseite: die Heuscheuer = 2900′, die hohe Mense = 3200′; auf der Ostseite: die Eule (bis = 3700′), zu welcher der, insularisch in O. von Schweidnitz gelegene, Zobtenberg gehört = 2300′; auf der Südseite der glazer Schneeberg, n. 50° N.Br., 34½° L. Hier Quellen der March, Neiße, nicht weit davon des Adler, welcher in die Elbe fließt; eine Meerscheide zwischen dem schwarzen Meere, der Ostsee und Nordsee. Vom glazer Schneeberge zieht das österreich-schlesische Gebirge gen SO. bis zu den Quellen der Oder. Der Altvater = 4600′ in W. von Jägerndorf (35° L.).

---

46) Prag = 600′. Dresden = 300′. — Zwischen dem Erzgebirge, voigtländischen Gebirge und Thüringerwald in S., dem Harz in NW. niederes Gebirge, meist rother Sandstein, Muschelkalk und Porphyr — durch die Saale durchschnitten. Der Kiffhäuser in O. von Nordhausen ist Urgebirge.

47) Zwischen der Tafelfichte und den Quellen des Bober.

48) Glaz ein alter Seekessel im Kleinen, wie Böhmen im Großen.

6. **Das Grenzgebirge zwiſchen Mähren und Böhmen.**
Zwiſchen Elb- und Donau-Gebiet, vom glazer Schneeberg gen SW. bis in die Gegend von Linz, 32° L. 48¼° N.Br. Quellen von Zwittawa, ... Iglawa [48a]).

7. **Der Böhmer-Wald.**
Vom ſüdlichſten Punkte der Moldau gen NO. zu ihren Quellen, weiter zurück zum Fichtelgebirge, von welchem wir bei Beſchreibung des böhmiſchen Gebirges ausgingen. Die Grenze beider Gebirge fällt unter 30° L., ſ. 50° Br. [49]). Die Berge Rachel = 3800',

---

48a) Zu dieſem Grenzgebirge gehören von NO. nach SW. gerechnet:
1. Berge zwiſchen Grulich und Tribau = 2—3000', ö. 34½° L. 50° N.Br.
2. Der Kreuzberg = 2040'. 49° 35' Br. 33° 35' L.
3. Der Hradiskoberg = 2361'. c. 49° 10' Br. 33° L.
4. Der Kunasberg bei Schamers = 2076'. n. 49' Br. 32° 45' L.
5. Der Kohautberg = 2676'. 48° 45' Br. 32° 30' L.
6. Der Steinberg = 3288' } beide nordöſtl. von Linz bei Puchers.
7. Die Jägerhütte = 3468' }

Die Angaben 2. u. 5. ſind von Berghaus, nach welchem das „böhmiſch-mähriſche Scheidegebirge" „vom Glaziſchen Hochlande in ſüdweſtlicher Richtung läuft, an den Böhmer-Wald ſich anſchließt" und eine mittlere Höhe von „etwa 330 Toiſen" oder 1980' hat. (Berghaus „Länder- und Völkerkunde" 4, 28.) Die übrigen Höhenangaben ſind von Roon, der auch im Allgemeinen ſagt: im Quell-Lande der Schwarza, Iglawa, Thaya ſeien Kuppen von 2000—2400' Höhe. Vgl. Roon's „Grundzüge" 2, 460 fg.

49) Der Weißenſtein = 2599' gehört dem Fichtelgebirge; ihm öſtlich gegenüber liegt der Mähringberg = 2274', der Ahornberg = 2404', dieſe zwei gehören zum Böhmer-Wald. Zwiſchen beiden Gebirgen fließt die Wandreb nordwärts der Eger, die Waldnaab ſüdwärts der Donau zu. Im Einſchnitt der Naab liegt Tirſchenreut = 1503', an der Wandreb: Mitterteich = 1603', Waldſaſſen = 1460'. Es iſt alſo der Einſchnitt kaum 1000' niedriger als die Berge an ſeinen beiden Seiten. Wie viel tiefer liegen manche Alpenpäſſe im Verhältniß zu den ihnen benachbarten Bergen der Alpenkette, z. B. der 4100' hohe Brennerpaß zu den 10—12,000' hohen tyroler Bergen. Dennoch iſt noch niemand darauf verfallen, die Alpen öſtlich vom Brenner oder vielmehr öſtlich von der Sill und Eiſack von den weſtlichen als ein eigenes Gebirge zu trennen. Um ſo weniger, wenn die Gebirgsformation eines Thaleinſchnitts mit denen der Berge zu beiden Seiten übereinſtimmt. Daß ſich im Gebirgskamm an einem Punkte, wo zwei Bäche nach entgegengeſetzten Seiten abfließen, durch dies Abfließen ein Sattel bildet, der im Laufe der Zeit immer tiefer wird, das iſt natürlich. — Aus dem Geſagten folgt, daß der Böhmer-Wald als die unmittelbare Fortſetzung des Fichtelgebirgs angeſehen werden kann.

s. 49° N.Br., ö. 31° L.; Arber = 4500′; in ihrer Nähe die Quellen der Moldau, des Regen und der Beraun [50a]).

G. Die Karpathen.

Von Preßburg ziehen sie als Kleine Karpathen zwischen March und Waag gen NNO., zu den Quellen [50b]) der Weichsel, Olsa (zur Oder), ziehen dann weiter gen OSO. als Scheide zwischen Weichsel und Donau. Unweit der Quellen von Popprad, Waag, Gran, Hernath bilden sie das Tatra-Gebirge [51]) (c. 49° N.Br., w. 38° L.), wo die lomnitzer Spitze = 8100′, der Kriwan = 7600′. — Weiter in O. werden sie niedriger, wenden sich an den Quellen vom San und Dniester (40½° L., c. 49° N.Br.) gen SO. und bilden, von Neuem ansteigend, die Scheide zwischen Theiß und Dniester, südlicher zwischen Theiß und Pruth. Hier der Petrosch = 6800′, 48° N.Br. (B.) Unter 47½° N.Br. treten sie in Siebenbürgen ein, scheiden Szamos, Marosch, Aluta vom Sereth. In diesem Reviere der Butschetsch = 8000′ bei Kronstadt, der Negri = 8200′ bei Hermannstadt. An den Quellen der Aluta wenden sie sich gen WSW., sodaß sie nahe Orsowa (40° L., s. 45° N.Br.) mit der serbischen Alpenverzweigung zusammentreffen und mit dieser hier das eiserne Thor

---

50a) Vom Fichtelgebirge, Böhmerwald und mährisch-böhmischen Gebirge (vom Ochsenkopf bis zum glazer Schneeberg) fließen die Wasser nach der Außenseite des böhmischen Gebirgskessels in die Donau, vom glazer Schneeberg bis zur Spreequelle in die Oder, von der Spreequelle bis zur Saalquelle in die Elbe; der Main fließt in den Rhein. Was in den böhmischen Kessel fließt, gehört der Elbe an.

Im böhmischen Gebirge herrscht Urgebilde vor, nächstdem Basalt — wie in den Sevennen.

50b) Die nördlichen Ausläufer der kleinen Karpathen im Herzogthum Teschen ꝛc. (die sogenannten Beskiden) stehen in keiner Verbindung mit dem schlesisch-mährischen Gebirge, sondern sind davon durch eine weite Berglücke und durch das breite Oderthal getrennt. Zu den Beskiden gehört der Jablunka-Paß und der Berg Lissa Hora = 4300′ (c. 49° N.Br. 35⅔° L.). Oestlicher: der Babiagura = 5400′. (Nach v. Sydow.)

51) Ein Südwestzweig läuft zur Donau bei Waizen (oberhalb Ofen).

(Demir kapi) bilden, durch welches ſich die Donau, nur 200 Schritte breit, drängt [52]).

IV. Das britiſche Gebirge.

Von den Sevennen (im mittlern Frankreich) aus läßt ſich ein niedriges Urgebirge gen NW. verfolgen, das über die Loire in die Bretagne [53]) und weſtliche Normandie zieht und von hier nach Südweſtengland überſetzt. Es läuft nun von Cornwallis (Vorgebirge Landsend 50° N.Br. 12° L.) gen N. nach Wallis, an deſſen Nordweſtende der Snowdon = 3400′; in der Mitte von Wallis entſpringt die Savern. — Das iriſche Bergland ſcheint eine Fortſetzung des walliſer zu ſein. Hier das Longfield-Gebirge in Ulſter = 3000′, 10° L., 54½° N.Br., und der aus Baſaltſäulen beſtehende Rieſendamm an der nördlichen Küſte der Grafſchaft Antrim.

Oeſtlich von Nordwallis erhebt ſich das Peak-Gebirge (16° L., n. 53° N.Br.), in der Grafſchaft Derby [54]) (der Wharn = 3700′), zieht gen N. durch Weſtyork (der Wharnſide = 3200′, ö. 15° L., n. 54° N.Br.) nach Weſtmoreland, Cumberland und Northumberland, wo die Cheviot-Hügel, weiter nach Südſchottland [55]). Hier in Lanerk die Leadhills, Quellberge von Tweed und Clyde, und die Lowtherhills (13½° L. 55⅔ N.Br.) = 3000′. Zwiſchen dem Clydebuſen in W. und dem Frith of Forth in O. die Niederung des Canals von Glasgow. Nördlich derſelben erhebt ſich das mittelſchottiſche Gebirge, die Grampians (ſ. 57° N.Br., 14° L.), wo der Ben Lawers = 4000′, der Scheſchallian = 3500′, beide in Perth. In Nordſchottland die Hochgebirge. Hier der Ben Newis = 4100, im ſüdweſtlichen Inverneß; der Ben Vaiſh = 4300′ in Roß [56]), unter 57⅔° N.Br., w. 13° L.

---

52) v. Pirch in Berghaus' „Annalen", Auguſt u. Sept. 1830. S. 734. An einem Felſen findet man an der ſerbiſchen Seite des eiſernen Thores eine trajaniſche Marmortafel.

53) Die Arreeberge bei Breſt = c. 1000′.

54) Hier die Höhle von Caſtleton.

55) Im Oſt- und Weſttheil von Nord-England, bei Newcaſtle und Whitehaven, mächtige Steinkohlenlager.

56) Die Niederung des caledoniſchen Canals zwiſchen dem Linhe-Buſen und Inverneß ſcheint Nord-Schottland natürlich von Mittel-Schottland zu trennen. Beide ſind Inſeln durch die zwei Canäle. Nach dieſer Eintheilung würde der Ben Newis zu den Grampians gerechnet werden müſſen.

V. Das skandinavische Gebirge.

Vom südlichsten Punkte Norwegens, vom Cap Lindesnaes (c. 58° N.Br. 24⅔° L.), zieht es zuerst gen N., weiter mehr gen NO. und ONO. über 200 Meilen bis zum Nordcap, der nördlichsten Inselspitze Europas (71° 10′ N.Br.). In Südnorwegen reicht seine Breite ungefähr von der Westküste bis zum Glommen (zwischen 23° und 28° L.), weiter nördlich breitet es sich mehr aus; zwischen 62° und 63° N.Br. ist es am breitesten und höchsten. Hier Dovre Fjeld [57]) mit dem Sneehättan = 7100′ unter 27° L. eine Wasserscheide zwischen dem atlantischen Meere, dem Kattegat und der Ostsee [58]). Von 63° N.Br. an läuft das Gebirge unter dem Namen der Kiölen bis zum Nordcap und zur Tana-Elf. Oestlich und südlich von diesem Flusse wird das Land niedriger. Sulitelma = 5800′, unter 67° N.Br., der höchste Berg der Kiölen [59]). Der Zug des ganzen skandinavischen Gebirges fällt sehr sanft gegen den bottnischen Meerbusen, aber steil zur norwegischen Westküste ab, welche daher nur sehr kurze Küstenflüsse, tiefe Felsenbuchten (Fiorde) hat und mit zahllosen, bis 4000′ hohen Felseninseln eingefaßt ist [60]). Lange Flüsse sendet das Gebirge durch Schweden dem bottnischen Meerbusen zu.

Vorgebirge Europas.

§. 142a. Vorgebirge Europas.

Deren ist eine so große Zahl, daß nur die wichtigsten hier aufgeführt werden können. Wir wollen sie längs den Küsten in derselben Ordnung verfolgen, wie wir die Flüsse nach ihren Mündungen aufeinander folgen lassen.

---

57) Field auf Norwegisch: ein hoher Gebirgskamm.

58) Zweige laufen von hier östlich nach Schweden hinein (der Areskuta in Jemtland = 4500′) und südöstlich bis zu dem Seenzuge vom Wener- zum Mälarsee. Der südlich von diesen Seen gelegene Theil Schwedens ist hügelicht oder ganz eben.

59) Auf der Westseite von Tana-Elf sind noch Berge, die über 3000′ hoch; das Urgebirge läßt sich durch Finnland bis zum weißen Meere verfolgen.

60) So z. B. Insel Alsten 66° N.Br. 4000′ hoch. Ebenso Baagöe, Hindöe. — Schouw theilt das skandinavische Gebirge so ab: nördliches lappländisches Gebirge von 71°—68½° N.Br.; südliches lappländisches Gebirge von 68½° — 67°; Kiölen von 67°—63°; Dovre von 63°—62°; Langfjeld u. a. von 62°—58°. Der Berg Söndre Skagestöltind 7600′ hoch, um 500′ höher als der Sneehättan. — Lösföwärk (c. 62° N.Br. 26° L.) sendet Wasser

1. Nord-Kyn, die nördlichſte Spitze des europäiſchen Feſtlandes; Nord-Cap, die nördlichſte europäiſche Inſelſpitze (71° 10′ N.Br.).
2. Cap Lindesnaes, ſüdlichſte Spitze von Norwegen, c. 58° N.Br.
3. Arkona, nördlichſte zu Deutſchland gehörige Spitze der Inſel Jasmund, 54° 40′ N.Br.
4. Skagens Horn, nördlichſte Spitze von Jütland, 57° 43′ N.Br. 28° 21′ L.
5. Cap Duncansby, nördlichſte Spitze Schottlands, 58° 39′ N.Br. 14¾° L.
6. Cap Landsend, Südweſtſpitze Englands, 50° N.Br., c. 12° L.
7. Cap la Roca, weſtlichſter Punkt Europas, 8° 9′ L. 38° 46′ N.Br.
8. Cap St. Vincent, Südweſtſpitze Europas, 37° N.Br.
9. Spitze von Tarifa unweit Gibraltar, ſüdlichſter Punkt Europas, 36° N.Br. 12° L.
10. Cap Peloro (NO. 38° 16′ N.Br. 33° 19′ L.), Cap Paſſaro (S. 36° 41′ N.Br. 32° 49′ L.), Cap Boco (W. 37° 47′ N.Br. 30° L.), drei Spitzen Siciliens (Trinacria).
11. Cap Spartivento, Südſpitze Italiens, 37° 56′ N.Br.
12. Capo di Leuca, Südoſtſpitze Italiens, 39° 47′ N.Br.
13. Cap Linguetta (40½° N.Br.) und Actium (am Meerbuſen von Ambracia, c. 39° N.Br.) an der Weſtküſte von Griechenland.
14. Die Vorgebirge Gallo (Acritas), Matapan (Taenarium), c. 36° 22′ N.Br., und St. Angelo (Malea) 36° 25′ N.Br., auf der Südſeite von Morea.
15. Cap Sunium (Colonna), Südoſtſpitze von Attika, 37° 39° N.Br. 41⅔° L.
16. Vorgebirge Artemiſium, am Nordende von Euböa, n. 39° N.Br.
17. Drei Vorgebirge der chalcidenſiſchen Halbinſel, das nördlichſte von Monte ſanto 40° N.Br., zw. 41° und 42° L.
18. Konſtantinopel 41° N.Br., ö. 46° L.

---

ins atlantiſche Meer und in den Kattegat, wodurch Südnorwegen zur Inſel wird. — Urgebirge herrſcht im ſkandinaviſchen Gebirge, Uebergangsgebirge iſt von geringer Ausdehnung; Flötzgebirge und heiße Quellen fehlen ganz.

Flüſſe und Flußſeen [1a]).

§. 142b. Flüſſe und Flußſeen.

I. Eismeer-Gebiet.

1. Petſchora.
Urſpr. Ural, mündet unterm Polarkreiſe, ö. 70° L. 90 M. 150 M. 3000 □M. Meiſt gefroren.

2. Meſen.
120 M. 1900 □M. Mündet unter c. 63° L. — Meſen.

3. Dwina.
95 M. 216 M. 6600 □M. Ins weiße Meer unter 65° N.Br. 57° L. — Archangel.

4. Tana-Elf.
Mündet 70½° N.Br. 46° L. 37 M. Grenze zwiſchen Norwegen und Lappland.

II. Gebiet des Kattegat.

1. Glommen.
Urſpr. Dovrefjeld, c. 27° L. 62° N.Br.; mündet n. 59° N.Br. 28⅔° L.

2. Göta-Elf;
kommt aus dem Wenerſee, der unter 59° N.Br. 31° L., 98 □M. groß, 131′ über dem Meere liegt [1b]). — Gothenburg.

III. Gebiet der Oſtſee.

1. Motala-Elf;
kommt aus dem Wetterſee, der unter 32° L. 58° N.Br., 34 □M. groß, 180 Ellen tief, 252′ über dem Meere, 40 Flüßchen aufnimmt [2]).

2. Mälar-See,
unter 35° L. 59½° N.Br., Norder- und Süderſtrom ſeine Abflüſſe. Stockholm. 36 □M. 1300 kleine Eilande deſſelben.

3a. Dal-Elf;
mündet 35° L. 60⅔° N.Br. Falun (in der Nähe).

3b. Angerman-Elf;
mündet 35½° L., ſ. 63° N.Br.

1a) Vgl. §. 191, der hier eingeſchaltet werden kann.

1b) Waſſerfall von Trolhätta hinderte die Schifffahrt auf der Göta-Elf, deshalb ward von 1793 bis 1800 der Trolhättacanal gemacht.

2) Er iſt ſo klar, daß man auf 126′ Tiefe ein Stück Geld erkennen konnte.

3c. Pitea-Elf;
mündet 39° L., n. 65° N.Br.

3d. Lulea-Elf;
mündet 39½° L., 65⅔° N.Br.

4. Tornea-Elf;
Grenzfluß gegen Rußland, bildet den Torneasee, unter 37° L. 68⅓° N.Br. Mündet bei Tornea s. 66° N.Br., w. 42° L. Diese 5 Elfen fließen in den bottnischen Meerbusen.

5. Kymmene
in Südfinnland; mündet 44⅔° L. 60½° N.Br.

6. Newa.
Petersburg. — 4200 □M. Aus dem Onegasee (53° L. 62° N.Br.), der 30 M. l., 10 M. br., führt der Swirr; aus dem Ilmensee (49° L. 58⅓° N.Br.) der Wolchowfluß (Nowgorod); aus einer Menge finnischer Seen der Woxen das Wasser in den Ladogasee (49° L. 61° N.Br.), der 290 □M. groß ist. Aus diesem fließt es durch die nur 8 Meilen lange Newa ab unter 60° N.Br. 48° L.

7. Narowa.
Narwa. Aus dem pskowschen und Peipus-See (dieser, unter 45° L., zw. 58° und 59° N.Br. gelegen, 15 M. l., 10 M. br.). 5—7 in den finnischen Meerbusen.

8. Düna.
U. wolchonskischer Wald, 50° L., 57° N.Br. 70 M. 140 M. l. 2000 □M. Riga. In den Meerbusen von Riga unter 57° N.Br., w. 42° L. Durch den Bereſina-Canal mit dem Dnieper verbunden.

9. Niemen (Memel).
U. südlich Minsk, unter 45° L., s. 54° N.Br. 60 M. 116 M. l. 2000 □M. Fließt in 2 Armen: Russe und Gilge, ins kurische Haff, unter 39° L., c. 55° N.Br. — Grodno. Tilsit.

10. Pregel (Chronus).
Aus Verbindung von Inster und Angerapp. Durch diese fließt das Wasser des angerburger Sees (7 M. l. 1½ M. br.) und des Spirdingsees (14 M. im Umkreise) und anderer Seen ab[3]). Mündet s. 55° N.Br. 38° L. Königsberg. — 15 M. 25 M. l. 370 □M.

3) Nach Kant hat Preußen 1137 Seen. Ebenso sind Pommern und Mecklenburg reich an Seen.

11. Paſſarge[4]).
Braunsberg.

12. Weichſel (Vistula).
U. im öſterreichiſchen Schleſien ſüdöſtlich von Teſchen nahe Jablunka, unter 49⅔° N.Br. 36⅔° L. 70 M. 140 M. l. 3500 □M. Ein Arm, die Nogat, ins friſche Haff; ebenſo ein zweiter, die alte Weichſel; ein dritter, die danziger Weichſel, bei Danzig in die Oſtſee. — Dieſe Mündungen zwiſchen 36° und 37° L., n. 54° N.Br. — Krakau. Warſchau. Thorn. Graudenz. Danzig.

Rechte Nebenflüſſe:

a. San.
U. Karpathen, 40⅔° L. 49° N.Br.

b. Bug.
U. öſtlich von Lemberg, ſ. 50° N.Br. 42½° L., 100 M. l.

Linker Nebenfluß:

Pilica.
U. nördlich von Krakau, w. 38° L.

13. Perſante;
mündet w. 33° L., n. 54° N.Br. Colberg. 22 M.

14. Oder (Suevus? Viadrus).
U. öſtlich von Olmütz (in Mähren), unter 49⅖° N.Br. 35¼° L. 990′ hoch. 70 M. 120 M. l. 2400 □M. Bis Oderberg im Felsthale. — Ratibor. Koſel = 510′. Oppeln. Brieg = 419′. Breslau = 400′. Glogau = 212′. Croſſen. Frankfurt. Küſtrin. Stettin. Unterhalb Stettin ins pommerſche Haff, dann durch 3 Ausflüſſe: Diwenow, Swine und Peene, in die See[5]), unter 32° L., ſ. 54° N.Br.

R. Nfl.

a. Olſa.
U. Jablunkagebirge, unter 49⅖° N.Br. 36½° L. — Teſchen.

b. Wartha.
U. unter 50½° N.Br., ö. 37° L., in NW. von Krakau, mündet ſ. 53° N.Br., ö. 33° L. 104 M. l. — Poſen. Küſtrin. 830 □M.

---

4) Wichtig in der Kriegsgeſchichte von 1807.

5) Die Peene entſpringt in Mecklenburg, geht unterhalb Anklam in den Weſtarm der Oder, welcher nun Peene heißt. Der bromberger Canal verbindet die Wartha und Weichſel vermittelſt der Netze.

L. Nfl.

a. Glazer Neiße.
U. unter 34½° L., n. 50° N.Br., auf dem glazer Schneeberge 2708′ h. — Glaz. Neiße. 30 M. l. 95 □M.

b. Katzbach.
U. unter 33⅓° L., ſ. 51° N.Br. 2100′ h. auf dem Rieſengebirge. — Goldberg. Liegnitz. 12 M. l.

c. Bober.
U. ſüdlich von der Katzbachquelle, auf dem Rieſengebirge. — Hirſchberg. Löwenberg. Bunzlau. Croſſen. 34 M. l. 119 □M.

a. Queiß, U, ö. 33° L., ſ. 51° N.Br. — Lauban. 15 M. l. 24 □M.

d. Görlitzer Neiße.
U. w. 33° L. 50¾° N.Br. auf dem Rieſengebirge. — Reichenberg. Görlitz. 30 M. l. 92 □M.

15. Warnow.
Roſtock. Mündet w. 30° L., n. 54° N.Br.

16. Trave.
U. plöner See. Lübeck. 15 M. l. Mündet ſ. 54° N.Br. 28½° L.

IV. Gebiet der Nordſee.

1. Eider.
Tönningen. Canal nach Kiel. 25 M. l. Mündet 54⅓° N.Br. 26½° L.

2. Elbe (Albis).
U. 33⅓° L. 50⅔° N.Br. 4150′ h. auf dem Rieſengebirge nahe der Schneekoppe; mündet 26½° L., ſ. 54° N.Br. 80 M. 170 M. 2600 □M. — Leitmeritz. Dresden. Meißen. Torgau. Wittenberg. Deſſau. Magdeburg. Hamburg und Altona. Stade. Glückſtadt. Kurhafen.

R. Nfl.

a. Iſer.
U. unter 33° L., ſ. 51° N.Br. auf dem Iſerkamm (Rieſengebirge).

b. Schwarze Elſter.
Wartenburg. U. weſtlich von Bautzen und von 32° L.

c. Havel.
U. nahe Strelitz, w. 31° L., n. 53° N.Br. — Pots-

dam. Brandenburg. Bildet viele Seen. Mündet $29\frac{2}{3}^{0}$ L., s. 53^{0} N.Br. 45 M. l. 479 □M.[6a]).

L. Zfl.

a. Spree.

U. 51^{0} N.Br., w. 32^{0} L., südlich Bautzen. — Berlin. 48 M. l. 172 □M.

d. Elbe.

Im Mecklenburg-Schwerinschen. Führt das Wasser des Müritz-, Plauer- und Schweriner-Sees in die Elbe, w. 29^{0} L.

L. Nfl.

a. Moldau.

U. s. 49^{0} N.Br., ö. 31^{0} L., Böhmer-Wald. — Prag, 592′ h. 47 M. l. 586 □M. Mündet ö. 32^{0} L.

a. Beraun, entspringt im Böhmer-Walde, mündet oberhalb Prag 50^{0} N.Br. — Pilsen.

b. Eger.

U. Fichtelgebirge, 50^{0} N.Br. $29\frac{2}{3}^{0}$ L., c. 2200′ h.[6b]). — Eger. Karlsbad. Theresienstadt. 35 M. l. 124 □M.

c. Mulde.

Die freiberger und zwickauer, zwischen beiden die Zschopau. U. dieser drei im böhmischen Erzgebirge, n. u. s. $50\frac{1}{2}^{0}$ N.Br., zwischen 30^{0} und $31\frac{1}{2}^{0}$ L. — Unterhalb Dessau in die Elbe, w. 30^{0} L., s. 52^{0} N.Br. 34 M. l. 130 □M.

d. Saale.

U. Fichtelgebirge, $29\frac{1}{2}^{0}$ L., n. 50^{0} N.Br.; mündet s. 52^{0} N.Br. — Hof. Saalfeld. Rudolstadt. Jena. Naumburg. Weißenfels. Merseburg. Halle. Bernburg. 50 M. l. 393 □M.

R. Zufl.

a. Elster.

U. böhmisches Gebirge an der Grenze des Voigtlandes, w. 30^{0} L. $50\frac{1}{3}^{0}$ N.Br., mündet s. $51\frac{1}{2}^{0}$ N.Br. — Plauen. Gera. Leipzig. 28 M. l.

6a) Durch den Finowcanal mit der Oder verbunden.

6b) Böhmen ein Elbkessel. Iser, Elbe, Moldau, Eger verbunden, brechen unterhalb Leitmeritz heraus. Leitmeritz = 405′. Aussig = 372′. Dresden = 306′. Meißen = 258′. Wittenberg = 204′. Der Moldauspiegel bei Friedberg = 2064′, bei Budweis = 1128′, bei Prag = 480′, bei Melnik (Mündung) = 426′. Die Eger bei Eger = 1389′, bei Karlsbad = 1127′, Saaz = 622′.

R. Beifl.

aa. Pleiße.

U. ö. 30° L. 50⅔° N.Br. voigtländiſches Gebirge. — Altenburg. Leipzig. 15 M. l. 75 □M.

L. Zufl.

a. Ilm.

U. 28½° L. 50⅔° N.Br. Thüringer Wald. — Weimar (29° L. 51° N.Br.).

b. Unſtrut.

U. Eichsfeld, w. 28° L. 51¼° N.Br. — Mühlhauſen. Langenſalza. Freiburg.

3. Weſer (Visurgis);
fließt bei Hannöveriſch-Münden 27⅓° L. ſ. 51½° N.Br. zuſammen aus

Werra.

U. 50½° Br. ö. 28½° L. auf dem Thüringer-Walde, 1790′. — Hildburghauſen. Meiningen.

Fulda.

U. c. 50½° N.Br. w. 27½° L., Rhöngebirge. — Fulda. Kaſſel.

L. Nfl.

Eder.

U. ſ. 51° N.Br., w. 26° L., auf dem Ederkopf. Ihr rechter Nebenfluß iſt die auf dem Vogelsgebirge, 27° L., entſpringende

Schwalm.

Weſerlänge (Werra) 50 M. 70 M. Weſergebiet: 820 □M. Mündung n. 53½° N.Br., ö. 26° L. — Hameln. Minden. Bremen[6c]).

R. Nfl.

a. Aller.

U. w. 29° L., n. 52° N.Br., weſtlich von Magdeburg. — Zelle. Mündet nahe Verden, ſ. 53° N.Br., w. 27° L. 25 M. l. 300 □M.

L. Zufl.

a. Ocker.

U. ö. 28° L., ſ. 52° N.Br., Harz. — Braunſchweig.

6c) Werra-Quelle = 1790′, Hildburghauſen = 1070′, Meiningen = 830′. Weſer bei Münden = 384′, Hameln = 207′, Minden = 87′, Fulda bei Fulda = 800′, bei Kaſſel = 415′.

b. Leine.
U. 28° L. 51⅓° N.Br., nahe der Unstrutquelle im Eichsfeld. — Göttingen. Hannover. 27 M. l. 142 □M.

R. Beifl.

aa. Innerste.
U. 28° L., f. 52° N.Br., nördlich von Clausthal. — Hildesheim.

L. Nfl.

a. Diemel.
U. 51⅓° N.Br. 26¼° L.

b. Hunte.
U. 26° L. 52¼° N.Br., zwischen Minden und Osnabrück, geht durch den Dümmer See. — Oldenburg[7]). 17 M. l.

4. Ems (Amisia).
U. 26⅓° L., f. 52° N.Br., nördlich Paderborn. — Emden. — In den Dollart. 42 M. l. 240 □M.

R. Nfl.

Hase.
U. w. 26° L. c. 52¼° N.Br. — Osnabrück.

5. Hunse.
Gröningen; mündet 24° L.

6. Vechte.
U. 25° L. 52° N.Br., nordwestlich Münster. — Zwoll. — In die Zuyderſee ö. 23½° L.

7. Rhein (Rhenus).
U. Graubündten. Der Vorderrhein von Krispalt, der Mittelrhein vom Lukmanier, beide w. 26½° L., n. 46½° N.Br., der Hinterrhein vom Rheinwaldgletscher 26¾° L. 46½° N.Br. 90 M. 150 M. l. 4000 □M. Fließt bis zum Bodensee gen N. Dieser 1200′ über dem Meere, 18 Stunden lang, 5 breit, 850′ tief. Vom Bodensee nach Basel gen W., von da bis Mainz gen N., von Mainz bis Bingen gen W., unterhalb Bingen meist gen NW.[8]).

Chur rechts (in der Nähe). Konstanz links. Schaffhausen r. Basel r. u. l. Alt-Breisach r. Neu-Breisach l. Straßburg l. Speier l. Mannheim r. Worms l.

---

7) Zwischen Weser und Ems die kleine Jahde.

8) Höhe des Rheinspiegels bei Diffentis = 3550′, Bodensee = 1200′, Laufen = 1073′, Waldshut = 954′, Basel = 765′. Straßburg = 424′, Mannheim = 284′, Koblenz = 190′, Bonn = 130′, Köln = 112′, Wesel = 50′, Arnheim = 30′.

Mainz l. Koblenz l. Bonn l. Köln l. Düſſeldorf r. Duisburg r. Weſel r. Arnheim r. Utrecht. Leyden.
Unterhalb Emmerich w. 24° L., ſ. 52° N.Br., theilt ſich der Rhein in

A. Die Waal, welche links abfließt. Nymwegen. Oberhalb Gorkum in die Maas.
B. Die Yſſel fließt dann gen N. ab, in die Zuyder-See. — Zütphen. Deventer.
C. Der Leck fließt darauf links ab, bei Rotterdam in die Maas.
D. Die Vecht geht rechts ab bei Utrecht und theilt ſich ſpäter in Vecht und Amſtel (Amſterdam).
E. Der alte Rhein geht endlich von Utrecht über Leyden ins Meer.

Alle Ausflüſſe von Rhein und Maas n. u. ſ. 52° N.Br., w. u. ö. 22° L.

R. Nfl. des Rheins:

a. Pleſſur.
Chur. Mündet 27¼° L. 46¾° N.Br.

b. Ill.
Im Vorarlbergiſchen. Mündet 47¼° N.Br.

c. Treiſam.
U. Schwarzwald. — Freiburg im Breisgau, 48° N.Br. 25½° L.

d. Kinzig.
Mündet bei Kehl, n. 48½° N.Br.
e. Murg.
Raſtadt; mündet ſ. 49° N.Br.
} Urſpr. Schwarzwald.

f. Neckar (Nicer).
Seine Quelle n. 48° N.Br. 26⅓° L., ſüdöſtlich von der Donauquelle; er mündet bei Mannheim 49½ N.Br.ö., 26° L. — Tübingen. Stuttgart. Heilbronn. Heidelberg. Mannheim. 46 M. l. 193 □M. [9]).

R. Zufl.
a. Kocher.
Aalen. Hall.
b. Jaxt.
Ellwangen. Jaxthauſen.
} Urſpr. Rauhe-Alp, ſ. 49° N.Br., w. 28° L.; münden c. 49½° N.Br., w. 27° L.

L. Zufl.
a. Ens

9) Höhe des Neckarſpiegels: Quelle = 2100′. Rothweil = 1700′. Tübingen = 978′. Kanſtadt = 588′. Heilbronn = 470′. Heidelberg = 403′. Mannheim = 284′.

nebst Nagold. U. Schwarzwald. Mündet 49° N.Br. — Pforzheim.

g. Main (Moenus).

Der weiße Main kommt vom Fichtelgebirge, 29½° L., n. 50° N.Br., der rothe von Creussen her (Baireuth). Beide fließen nahe Culmbach zusammen. — 56 M. l. 570 □M.

Schweinfurt. Würzburg. Wertheim. Aschaffenburg. Hanau. Frankfurt. Mainz[9a]).

R. Zufl.

a. Ilz.

U. Thüringer-Wald. Mündet f. 50° N.Br., w. 28½° L. — Koburg.

b. Fränkische Saale.

U. südwestlich Hildburghausen, 28⅓° L. 50⅓° N.Br. Mündet n. 50° N.Br. 27¼° L. — Kissingen.

c. Kinzig.

U. südlich Fulda, 27⅓° L. 50⅓° N.Br. Mündet 26½° L. — Gelnhausen. Hanau.

L. Zufl.

a. Regnitz.

Die schwäbische Rezat (von Weißenburg her, 49° N.Br. 28⅔° L., über 1337′ h.) und die fränkische Rezat (von Ansbach her, 49⅓° N.Br., w. 28° L.) vereinen sich nahe Roth zur Rednitz. Diese nimmt bei Fürth die Pegnitz (Nürnberg) auf, heißt von da an Regnitz. Mündet f. 50° N.Br. — Erlangen. Forchheim. Bamberg. 28 M. l. 160 □M.[9b]).

b. Tauber.

U. 49⅓° N.Br., w. 28° L., nahe der fränkischen Rezat. — Rothenburg. Mergentheim. Wertheim.

h. Lahn (Laugona).

U. f. 51° N.Br., w. 26° L., Ederkopf = 1720′ — Marburg. Gießen. Wetzlar. Weilburg. Nassau. Ems. 22 M. l.

9a) Quelle des weißen Mains = 3000′, sein Niveau bei Berneck = 1100′. Der rothe Main bei Creußen = 1234′; bei Baireuth = 1019′. Mainspiegel bei Lichtenfels = 839′, Würzburg = 600′, Aschaffenburg = 300′, Frankfurt = 218′. (?)

9b) Pegnitzspiegel in Nürnberg 887; Regnitz bei Erlangen = 826′, bei Bamberg = 725′.

i. Sieg.
U. Eberkopf, neben den Quellen der Eder und Lahn, 1762′ hoch. 17 M. l.

k. Wipper.
Mündet u. 51° N.Br. — Elberfeld.

l. Ruhr;
entſpringt nebſt ihrem linken Nebenfluſſe, der Lenne, auf dem Rothhaargebirge, 51⅓° N.Br. 26¼° L. — Duisburg. 25 M. l.

m. Lippe (Luppia).
U. unweit Paderborn, auf dem Teutoburger-Walde nahe den Emsquellen. 51¾° N.Br., ö. 26½° L. — Lippſtadt. Hamm. Weſel. 22 M. l.

L. Nfl. des Rheins:

a. Thur.
U. nördlich vom Wallenſee, n. 47° N.Br. 27° L. Mündet unterhalb Schaffhauſen.

b. Aar (Ararius).
U. Finſter-Aarhorn (Berner-Alpen, w. 26° L., n. 41½° N.Br. 5800′ h.), geht durch den Brienzer-See, der 3 St. lang, ½ St. breit, und den Thuner-See, der 1780′ überm Meere, 5 St. l., 1 St. br., 720′ tief. — Aarſpiegel bei Bern = 1600′; Solothurn = 1300′; Aarau = 1140′. Habsburg. Brugg. 39 M. l. 410 □M.

R. Zufl.

a. Emme, vom Brienzer-See her.

b. Sempacher-See,
w. 26° L. 47¼° N.Br., fließt durch die Suren ab.

c. Reuß.
U. Gotthardt, n. 46½° N.Br., 26¼° L. Geht bei Altorf in den Vierwaldſtädter-See, 26° L. 47° N.Br., der 1400′ überm Meere, 9 St. l., bis 5 St. br., 600′ tief, bei Luzern aus dem See, unterhalb Brugg in die Aar. In die Reuß fließen der Zuger- und Egeri-See (Morgarten) ab.

d. Limmat. Aus Seez (U. c. 27° L., ſ. 47° N.Br.), die durch den Wallenſee = 1336′ h. geht, und Linth, die vom Dödi, ö. 26½° L. 46¾° N.Br., kommt (Glarus, Näfels), zuſammengefloſſen; ſtrömt durch den Zürcher-See, der 1280′ überm Meere, 10 St. l., 1½ St. br., 600′ tief. Zürich. Unterhalb Baden in die Aar.

L. Zufl.

a. Orbe.

U. 24° L. 46¾° N.Br., Jura nahe der Dole = 3616′[10]). Fließt bei Yverdon in den Neuenburger- (Neufchateler-) See, der 1300′ überm Meere, 9 St. l., 2 St. br., 400′ tief ist und den Murtner-See (Murten) aufnimmt, der 2 St. l., ½ St. br., 160′ tief. — Vom Neuenburger- fließt sie in den Bieler-See, der 3 St. l., 1 St. br., 217′ tief, dann als Thiele in die Aar, 25° L.

c. Ill.

U. Jura, w. 25° L., s. 47½° N.Br., südwestlich von Basel. — Straßburg.

d. Queich.

U. 25½° L., n. 49° N.Br., Vogesen. — Landau.

e. Nahe.

U. in SO. von Trier, 24¾° L., n. 49½° N.Br. — Bingen. 17 M. l.

f. Mosel (Mosella).

U. Vogesen, s. 48° N.Br., ö. 24½° L. Mündet 25¼° L. 50⅓° N.Br. — Toul. Metz. Trier. Koblenz. 66 M. l. 500 □M.[11]).

R. Zufl.

a. Meurthe.

U. Vogesen, nordöstlich der Moselquelle, 24¾° L., n. 48° N.Br. — Nancy.

b. Saar (Saravus).

U. Vogesen unterm Meridian der Meurthequelle, n. 48½° N.Br., mündet oberhalb Trier. — Saarbrück. 29 M. l. 140 □M.[12]).

g. Ahr.

U. Eiffel, 50⅓° N.Br. 24½° L.

h. Erft.

U. Eiffel, nördlich der Ahrquelle. Mündet nahe Düsseldorf.

8. Die Maas (Mosa).

U. Höhen von Langres, 48° N.Br., ö. 23° L. —

---

10) Sie geht durch den Lac de Joux, fließt eine halbe Stunde unter der Erde und bricht dann wieder herauf.

11) Moselspiegel an der Quelle = 2230′. Epinal = 980′. Metz = 450′. Trier = 415′. Koblenz = 190′.

12) Saarspiegel an der Quelle = 1650′, an der Mündung = 425′.

Verdun. — Durchbricht die Ardennen von Mezieres über Namur bis nahe Lüttich. — Maaſtricht. 88 M. l. 864 □M.

R. Nfl.

a. Durthe (Dubra).
U. 50° N.Br., ö. 23° L., Ardennen. — Lüttich.

b. Roer.
U. 50½° N.Br, 23¾° L. Hohe Venn. — Jülich. Roermonde.

L. Nfl.

a. Sambre (Sabis).
U. n. 50° N.Br., w. 21½° L., Ardennen. — Maubeuge. Charleroi. Namur.

9. Die Schelde (Scaldis).
U. 50° N.Br. 21° L., ſüdlich vom Cambrai. — Valenciennes. Gent. Antwerpen. 54 M. l. 432 □M. Zwei Ausflüſſe: die Doſter- und die Weſter-Schelde [13]).

V. Flüſſe Großbritanniens.

A. Nordſee-Gebiet.

1. Themſe (Tamesis).
Aus Charwell und Iſis, die bei Oxford, ſ. 52° N.Br., c. 16⅓° L., ſich vereinen; zu ihnen l. die Thame. 25 M. l. — Eaton. Windſor. London. Greenwich. Graveſend [14]). Mündet 51½° N.Br. 18½° L.

2. Duſe (ſüdliche).
U. nördlich Oxford, n. 52° NBr. Mündet 18° L., ſ. 53° N.Br. — Bedford. Huntingdon. Lynn Regis.

3. Humber.
Aus Trent (Nottingham) und N. Duſe (York), w. 17° L. 53⅔° N.Br., zuſammengefloſſen. Am Humber: Kingſton upon Hull.

4. Tweed.
Grenzfluß zwiſchen England und Schottland. U. ö. 14° L., n. 55½° N.Br.; mündet 15⅔° L., ſ. 56° N.Br.

---

13) Nach Berghaus bilden die mündenden Arme von Rhein, Maas und Schelde — vom alten Rhein bei Leyden bis zur Weſterſchelde, zwiſchen 21° und ö. 22° L. — welche ſämmtlich unter einander in Verbindung ſtehen, Ein großes Delta des Rheins. — An Zuflüſſen der Schelde liegen Brüſſel, Mecheln, Löwen.

14) Nach Strantz 46 M. l. und 228 □M.

5. Forth.
Edinburgh. U. ö. vom Ben Lomond, ö. 13° L.; mündet n. 56° N.Br.

6. Tay.
U. n. vom Loch Lomond, f. 13° L. 56⅓° N.Br. — Perth. Dundee. Führt das Waſſer mehrerer Seen ab.

7. Loch Neß,
See, 4½ M. l., ½ M. br., bis 720′ tief, fließt unter 57½° N.Br., w. 14° L. unterhalb Inverneß ins Meer ab durch die Neß.

B. Irländiſche See.

1. Clyde.
U. 14° L. 55⅓° N.Br. in Lanerk. In den N. Canal unter 56° N.Br. 13° L. — Glasgow. Der 600′ tiefe Loch Lomond fließt in den Clyde ab.

2. Merſey.
Mündet bei Liverpool, c. 53⅓° N.Br. 14⅔° L.

C. Atlantiſches Meer.

1. Severn (Sabrina).
U. Wales, 14° L., c. 52½° N.Br. Mündet 51⅓° N.Br. durch den Canal von Briſtol. — Shrewsbury. Worceſter. Glouceſter [15]).

VI. Canal-Gebiet.

1. Somme (Samara).
U. Weſtende der Ardennen nahe St. Quentin, 21° L., f. 50° N.Br. 24 M. l. — Amiens.

---

15) Der Shannon, der Hauptfluß Irlands, an welchem Limerick, mündet auch ins atlantiſche Meer, ö. 8° L. 52½° N.Br.

Die Länge der 103 engliſchen Canäle iſt zu 566 M. berechnet. Canalverbindungen ſind:

1. zwiſchen Themſe und Severn,
2. zwiſchen iriſcher und Nord-See mehrere, z. B. zwiſchen Liverpool und Leeds,
3. zwiſchen Forth und Clyde,
4. caledoniſcher Canal zwiſchen dem Linhe- und Murraybuſen (in Nordſchottland); er geht durch die Seen Lochy, Dich, Neß (ſ. o.), trägt Fregatten von 32 Kanonen.

Der erſte engliſche Canal, der des Herzogs von Bridgewater, ward 1759 vollendet.

2. Seine (Sequana).
U. 22⅓° L. 47½° N.Br., nördlich von Dijon, 1338′ h. Mündet 18° L. 49½° N.Br. — Troyes = 300′. Paris = 126′. Rouen. Havre de Grace. 55 M. 85 M. l. 1400 □M.

R. Nfl.

a. Aube (Albis).
U. WSW. von Langres, w. 23° L., ſ. 47¾° N.Br. — Brienne. Arcis.

b. Marne (Matrona).
U. nahe Langres, 23° L., ſ. 48° N.Br. 55 M. l. — Chalons. Mündet bei Paris, 20° L., ſ. 49° N.Br.

c. Diſe (Isara).
U. 22° L., 50° N.Br., Weſtende der Ardennen, nahe Rocroi. 27 M. l.

L. Zufl.

a. Aisne (Axona).
U. 22½° L., ſ. 49° N.Br. zwiſchen Marne und Maas, ſüdweſtlich von Verdun. — Soiſſons.

L. Nfl.

a. Yonne (Icauna).
U. 21⅔° L. 47° N.Br., Departem. Nievre, weſtlich Autun. — Auxerre. Sens.

VII. Gebiet des atlantiſchen Meeres.

A. Weſtfranzöſiſche Küſte.

1. Loire (Liger).
U. w. 22° L., ſ. 45° N.Br., Sevennen im Dep. Ardeche, 4312′ h., 80 M. 130 M. l. 2100 □M. Gebiet. — Nevers. Orleans. Blois. Tours. Nantes[16]). Mündet c. 15½° L. 47⅓° N.Br.

L. Nfl.

a. Allier (Elaver).
U. 21½° L., 44½° N.Br., Sevennen auf dem Lozère-Berg = 4380′. — Moulins.

b. Cher (Caris).
U. ſ. 46° N.Br., ö. 20° L., Sevennen im Dep. Puy de Dome, nordweſtlich Clermont. — Tours.

---

16) Loireſpiegel bei Roanne = 768′, bei Orleans = 276′, bei Nantes = 30′.

c. Indre.
U. in SO. des Dep. Indre, w. 20° L. 46½° NBr.

d. Vienne (Vigenna).
U. w. 20° L. 45⅔° N.Br., Sevennen im Dep. Correze. — Limoges.

R. Zufl.
a. Creuſe.
U. w. 20° L., ſ. 46° N.Br.; im S. des Dep. Creuſe.

R. Nfl.
a. Mayenne (Meluana).
Mündet unterhalb Angers ö. 17° L. 47⅓° N.Br.

L. Zufl.
a. Sarthe (Sarta).
U. ö. 18° L. 48½° N.Br. Orne und Loir fließen in die Sarthe. — Alençon. Angers.

2. Charente (Carantonus).
U. Dep. Haute Vienne, 18⅓° L., ſ. 46° N.Br. — Angoulême. Saintes. Rochefort.

3. Garonne (Garumna).
U. 18½° L. 42⅔° N.Br., Pyrenäen, nordöſtlich vom Maladetta. 50 M. 80 M. l. 1520 □M. — Toulouſe. Bordeaux. — Unterhalb des Einfluſſes der Dordogne heißt ſie Gironde. Mündet 16½° L. 45½° N.Br. — Der Canal du Midi (oder von Languedoc) verbindet die Garonne mit dem Mittelmeere.

R. Nfl.
a. Tarn (Tarnes).
U. 21½° L. 44⅓° N.Br., Dep. Lozère. — Alby.

b. Lot (Oltis).
U. zwiſchen den Quellen von Allier und Tarn, Dep. Lozère. — Cahors.

c. Dordogne (Duranius).
U. 20½° L. 45½° N.Br., Dep. Puy de Dome am Mont d'or. — Bergerac.

4. Adour (Aturis).
U. w. 18° L., ſ. 43° N.Br., Pyrenäen. — Bayonne.

5. Bidaſſoa.
Grenzfluß zwiſchen Spanien und Frankreich [17]). Mündet w. 16° L.

---

17) Auf der Faſaneninſel in dieſem Fluſſe ward 1659 der pyrenäiſche Friede geſchloſſen.

B. Portugiesische Küste.

6. Minho (Minius).
U. Galicia. — Orense. Mündet w. 9° L., s. 42° N.Br. 30 M. 50 M. l. 740 □M.

7. Duero (Durius).
U. südöstlich Burgos, w. 15° L., s. 42° N.Br. 65 M. 110 M. l. 1800 □M. Mündet 9° L., n. 41° N.Br. bei Oporto.

8. Tajo (Tagus).
U. 16° L. 40⅓° N.Br., Sierra d'Albarracin, nordöstlich von Cuenca. Mündet w. 9° L. 38½° N.Br. 90 M. 120 M. l. 1360 □M. — Toledo. Alcantara. Lissabon.
R. Nfl.
a. Xarama.
R. Zufl.
a. Manzanares.
Madrid. 14° L. 40⅓° N.Br.

C. Südküste Spaniens.

9. Guadiana (Anas).
U. Ostende der Sierra Morena unter 15° L., s. 39° N.Br.; mündet 10¼° L. 37° N.Br. 60 M. 100 M. l. 1200 □M. Verschwindet nahe dem Ursprung und kommt bei Ojos de Guadiana wieder vor. — Badajoz.

10. Guadalquibir (Baetis).
U. w. 15° L., s. 38° N.Br. an der Grenze von Jaen und Granada. Mündet 11⅓° L. 36⅔ N.Br. — Cordova. Sevilla. 45 M. 65 M. l. 940 □M.[18]).

VIII. Gebiet des mittelländischen Meeres.

A. Ostküste Spaniens.

1. Segura (Tader).
U. nahe der Quelle des Guadalquibir, am Ostende der Sierra Morena; mündet w. 17° L., n. 38° N.Br. — Murcia.

---

18) Die Guadiana menor entspringt auf der Sierra Nevada, der Guadalimar am Ostende der Sierra Morena, beide fallen in den Guadalquibir. Einschalten könnte man zwischen Minho und Duero den Mondego, an welchem Coimbra — zwischen Guadiana und Guadalquibir den Xinto, an welchem der Hafen Palos, von wo Columbus auslief. Berghaus bemerkt, daß Guadiana: Wadi-Ana; Guadalquibir: Wad al Kibir der Araber sei. (Wadi: Fluß.)

2. Xucar (Sucro).
U. südlich der Tajoquelle, Sierra d'Albarracin; mündet n. 39°.
3. Guadalaviar (Turis).
U. nahe der Tajoquelle, Sierra d'Albarracin; mündet bei Valencia.
4. Ebro (Iberus).
U. 13½° L. 43° N.Br., nordwestlich von Burgos; mündet 18½° L. 40¾° N.Br. 65 M. 105 M. l. 1500 □M. — Saragossa. Tortosa.
L. Nfl.
a. Segre (Sicoris).
U. Ostpyrenäen, ö. 19° L.
5. Llobregat (Rubricatus).
Mündet w. 20° L. bei Barcelona.

B. Südküste Frankreichs.

6. Rhone (Rhodanus).
U. 26° L. 46¾° N.Br., Rhonegletscher in NNW. des Gotthardt, 5400′ h.; mündet 22½° L. 43½° N.Br. 50 M. 104 M. l. 1760 □M.[19]). Läuft vom Ursprunge bis Lyon gen WSW., parallel dem Alpenzuge, von Lyon gen S. zwischen den auch gen S. gewendeten Alpen und den Sevennen. — Genf. Hier entfließt sie dem genfer See, 24° L. 46⅛° N.Br., der 18 St. l., 3 St. br., an 900′ tief. — Lyon. Vienne. Valence. Avignon. Beaucaire. Arles.
R. Nfl.
a. Ain.
U. 23⅔° L. 46⅔° N.Br., Jura.
b. Saone (Arar oder Sauconna).
U. ö. 24° L., n. 48° N.Br., nahe der Moselquelle in den Vogesen. 1218′. — Chalons. Lyon. 54 M. l.[20]).
L. Zufl.
a. Doubs (Dubis).
U. w. 24° L. zwischen den Quellen von Orbe

19) Rhonespiegel an der Quelle = 5400′; bei Martinach = 1430′; beim Einfluß in den genfer See = 1160′; beim Ausfluß aus demselben = 1150′; beim Einfluß der Saone = 432′; der Isere = 318′; der Durance = 60′; bei Arles = 5′.

20) Die Saone ist durch den Canal de Bourgogne mit der Seine, durch den Canal du Centre mit dem Arroux vereinigt, der in die Loire geht, durch den Doubs . . . . den Canal vom Elsaß und Ill mit dem Rhein.

und Ain am Jura = 2856′. — Beſançon = 726′. Mündung = 528′[21]).

L. Nfl.

a. Iſere (Isara).

U. w. 25° L. 45½° N.Br., Alpen am Mont Iſeran. — Grenoble. Mündet 45° N.Br.

b. Dürance (Druentia).

U. ö. 24° L. 45° N.Br., Alpen: Mont Genevre. — Briançon. Mündet unterhalb Avignon, ſ. 44° N.Br.

7. Var (Varus).

U. Seealpen; mündet w. 25° L. 43⅔ N.Br. Zum Theil Grenzfluß zwiſchen Frankreich und Italien.

C. Tyrrheniſches Meer (Weſtküſte Italiens).

8. Arno (Arnus)[22]).

U. Apennin öſtlich Florenz, 29½° L., ſ. 44° N.Br.; mündet w. 28° L., faſt unterm Parallel ſeiner Quelle. — Florenz. Piſa.

9. Ombrone (Umbro).

U. Apennin nordöſtlich Siena, ö. 29° L.; mündet 28⅔° L., n. 42½° N.Br.

10. Tiber (Tiberis).

U. w. 30° L. 43⅔° N.Br., oſtſüdöſtlich von der Arnoquelle, öſtlich Florenz. 30 M. 50 M. l. — Perugia nahe. Rom. Oſtia.

R. Nfl.[23]).

a. Chiana (Glanis).

Cluſium. — Mündet w. 30° L.

L. Nfl.

a. Nera.

Narni. U. Monte di Sibilla, ſ. 43° N.Br., w. 31° L.

---

21) Zu dieſen: Ardeche und Gard von den Sevennen herab.

22) Begrenzt man das tyrrheniſche Meer durch eine Linie von Baſtia (auf Corſika) über Elba nach Piombino, ſo würde der Arno dem Meerbuſen von Genua eigentlich angehören. — Zwiſchen Var und Arno verdient der Magra (Macra) genannt zu werden, der, ungefähr in der Mitte zwiſchen Genua und Livorno, n. 44° N.Br. mündend, auf der Weſtſeite, wie der Rubico auf der Oſtſeite, die Nordgrenze des eigentlichen alten Italiens bildete.

23) Das Waſſer des traſimeniſchen Sees (Lago di Perugia) läuft in die Tiber.

b. Teverone (Anio).
U. w. 31° L., ſ. 42° N.Br. Waſſerfälle bei Tivoli. Mündet oberhalb Rom.

11. Garigliano (Liris).
U. 31° L. 42° N.Br., nahe dem See von Celano (Lacus Fucinus), deſſen Waſſer durch den Emiſſar in ihn floß. Mündet in den Meerbuſen von Gaeta.

12. Volturno (Volturnus).
U. 32° L. 41½° N.Br., Apennin. — Capua. Mündet nordweſtlich von Neapel, n. 41° N.Br.

13. Sele (Silarus).
U. c. 33° L., ſ. 41° N.Br., Apennin. Mündet nördlich Päſtum in den Meerbuſen von Salerno, ſ. 40½° N.Br.

D. Adriatiſches Meer.

A. Oſt- und Nordküſte Italiens.

14. Ofanto (Aufidus).
U. 33° L. — Cannä. Mündet w. 34° L. 41⅓° N.Br.

15. Metauro (Metaurus).
Fanos zwiſchen Ancona und Rimini mündend, ſ. 44° N.Br.

16. Rubico.
Zwiſchen Rimini und Ravenna mündend (?).

17. Po (Padus).
U. w. 25° L. 44⅔° N.Br., Monte Viſo (Vesula) 6000′ h. 60 M. 90 M. l. 1800 □M.[24]). — Turin. Piacenza. Cremona. Ferrara (nahe). Mündet ö. 30° L. 45° N.Br.
R. Nfl.
a. Tanaro (Tanarus).
U. 25½° L., n. 44° N.Br., öſtlich vom Col di Tenda. — Aleſſandria.
R. Zufl.
a. Bormida.
L. Zufl.
a. Stura. — Coni.
b. Trebbia.
U. nordöſtlich von Genua, w. 27° L.; mündet oberhalb Piacenza[25]), ö. 27° L.

---

24) 2250 □M. nach Haſſel.
25) Campo morto bei der Mündung, Hannibal's Siegesfeld.

L. Nfl.

a. Dora Ripera (Duria).
U. 45° N.Br., unweit des Mont Genevre. — Suſa. Turin.

b. Dora Baltea.
U. großer Bernhard und Montblanc, 24½° L., ſ. 46° N.Br. — Aoſta = 1818′. Ivrea = 739′.

c. Seſia (Sessites).
U. 25½° L., ſ. 46° N.Br., Gegend des Monte Roſa. — Vercelli.

d. Teſſin (Ticinus).
U. Gotthardt, ö. 26° L. 46½° N.Br. Fließt durch den Lago maggiore (Lacus Verbanus), 26¼° L. 46° N.Br., der 7 M. l., ½ bis 2 M. br., 636′ über dem Meere. Borromäiſche Inſeln. — Pavia.

e. Adda (Addua).
U. wormſer Joch unweit des Ortles, 28° L. 46½° N.Br. 7800′ h. Fließt durch den Lago di Como[26]) (Lacus Larius), 27° L. 46° N.Br., 7 M. l., 609′ über dem Meere. — Lodi.

f. Oglio (Ollius).
U. nahe dem der Adda. Fließt durch den Lago d'Iſeo (Lacus Sabinus), w. 28° L., n. 45¾° N.Br.

g. Mincio (Sarca)[27]).
U. nahe dem Oglio, 28¼° L., n. 46° N.Br. Fließt durch den Lago di Garda (Lacus Benacus), 14 □M. groß, 28⅓° L. 45½° N.Br. — Mantua.

18. Etſch (Adige, Athesis).
U. ö. 28° L., ſ. 47° N.Br. im N. des Ortles, c. 5000′ h. — Trient = 754′. Roveredo. Verona = 206′. 48 M. l.

L. Nfl.

a. Paſſeyr.
Meran.

b. Eiſak (Isarus).
U. 29° L. 47° N.Br. 4200′ h. — Brixen = 1833′. Bozen = 1094′.

19. Bacchiglione.
U. Tirol in SO. von Roveredo, 29° L., ſ. 46° N.Br. — Vicenza. Padua

---

26) Zwiſchen dem Lago maggiore und dem Lago di Como liegt der Lago di Lugano, mit dem Lago maggiore durch den Treſo verbunden.

27) Sarca heißt der Mincio vor ſeinem Einfluß in den Gardaſee.

20. Brenta (Brintesia).
U. Tirol in OSO. von Trient, nahe der Q. des Bacchiglione. Mündet 30° L. bei Venedig.
21. Piave (Plavis).
22. Tagliamento (Tilaventus).
21 und 22 entspringen im N. Venetianischen an der Grenze Kärnthens, und münden zwischen 30° u. 31° L.

B. Ostküste des adriatischen Meeres.

23. Isonzo (Sontius).
U. Terglou. — Görz. In den Meerbusen von Triest, ö. 31° L. 19 M. l.
24. Kerka.
In Dalmatien; mündet c. 33⅔° L., s. 44° N.Br.
25. Bojana.
Scutari. Fließt durch den See von Scutari, mündet unter 37° L., s. 42° N.Br.
26. Drin.
In Illyrien. Der weiße Drin entspringt c. 38° L., 42½° N.Br., nordwestlich vom Scardus, der schwarze aus dem See Ochrida (Lychnidus) 41° N.Br. Beide vereint fließen s. 42° N.Br. ins Meer.

E. Jonisches Meer.

27. Acheron (Mauro Potamos),
entsteht aus 3 bei Suli sich vereinigenden Quellflüssen und fließt dann durch den See Acherusia (von Tschukinda). — Mündet in Epirus s. Parga, der Insel Paxo gegenüber[28a]), w. 38° L. 39¼° N.Br.
28. Achelous (Aspropotamos).
U. Pindus. Scheidet Akarnanien von Aetolien. Mündet w. 39° L. 38⅓° N.Br., den Inseln Ithaka und Cephallenia gegenüber[28b]).

28a) Ein Quellfluß des Acheron ist der Cocytus. Der Styx entspringt im Peloponnesus am Krathis (Erymanthus) (40° L., s. 38° N.Br.); sein Wasser läuft mittelbar in den Alpheus (Nr. 29).

28b) Wir könnten noch merken: den Vojussa (Bolina, Aous), der nördlich vom akrokeraunischen Vorgebirge (zwischen 40° und 41° N.Br.) mündet, den Arta, der in den Meerbusen von Arta (Ambracia) fließt, den Arachtos der Alten, und den Euenus (Fidaris), welcher in den Meerbusen von Patras mündet. In den Meerbusen von Korinth fällt der Plistus (Sizaliska), in welchen der kastalische Quell (bei Delphi), und der Tateza, in welchen die Hippokrene (des Helikon) fließt. Südwestlich von Argos ist der lernäische Sumpf.

29. Alpheus (Rufia).
U. nahe Leuktra (Leondari), w. 40° L. 37⅓° N.Br. — Olympia. 100 □M.

30. Eurotas (Baſiliko Potamos).
U. neben der Alpheusquelle. — Sparta. In den lakoniſchen Meerbuſen, 40⅓° L. c. 36⅔° N.Br.

31. Inachus (Xera Potamos).
In den Meerbuſen von Argos, unweit Argos, w. 40½° L., ſ. 37⅓° N.Br. (29, 30 und 31 im Peloponnes).

F. Aegäiſches Meer.

32. Cephiſſus [29a]).
U. Pentelikus. — Athen. In den ſaroniſchen Meerbuſen, ſ. 38° N.Br. 41¼° L.

33. Aſopus.
U. nahe dem Cithäron und Platäa, 41° L. In den Euripus, 38⅓° N.Br.

34. Sperchius (Hellada).
U. Othrys, ſ. 39° N.Br. 39½° L. In Theſſalien. Mündet nordweſtlich der Thermopylen, Nord-Euböa gegenüber, in den Meerbuſen von Zeitun (Sinus Maliacus).

35. Peneus (Salambria) [29b]).
U. ö. 39° L., Pindus. — Lariſſa. Bildet das Thal Tempe zwiſchen Olymp und Oſſa. Mündet ſ. 40° N.Br. 40¼° L.
R. Nfl.
a. Apidanos (Gura), welcher den Enipeus (dreifylbig) aufnimmt, in deſſen Nähe Pharſalus (Satalbſche).

36. Haliacmon (Indsje Karaſu).
In den Meerbuſen von Theſſalonich, c. 40¼° L., n. 40½° N.Br.

37. Axius (Vardar).
U. 39° L., n. 42° N.Br., Scardus. In den Meerbuſen von Theſſalonich, ö. vom Haliacmon.

38. Strymon.
U. Orbelus. In den ſtrymoniſchen Meerbuſen (oder von Conteſſa), ö. 41° L. 41° N.Br.

29a) Ein zweiter Cephiſſus (Mauro Potamos) in Böotien, fließt in den See Kopais (Topolias). Unter 38½° N.Br. 41° L., ſüdlich vom (folgenden) Aſopus mündet das Flüßchen Marathon (Charadros), dem ſüdlichen Euböa gegenüber; an demſelben das altberühmte Marathon.

29b) Ein zweiter Peneus in Elis. — Elis.

39. Neſtus (Karaſu Neſto).
U. Rhodope[30]); mündet 42½° L., ſ. 41° N.Br.
40. Hebrus (Maritza).
U. Hämus. — Philippopel. Adrianopel. Traſanopel. Mündet w. 44° L., ſ. 41° N.Br.

IX. Gebiet des ſchwarzen Meeres.

1. Donau (Danubius, im untern Laufe auch Ister).
U. Schwarzwald, aus Brigach und Brege unterhalb Donaueſchingen (ſ. 48° N.Br. ö. 26° L.) zuſammenfließend. Von Ulm an ſchiffbar. — Duttlingen. Siegmaringen. Ulm. Donauwörth. Neuburg. Ingolſtadt. Regensburg. Straubing. Paſſau. Linz. Wien. Preßburg. Komorn. Gran. Ofen. Peſth. Peterwardein. Semlin und Belgrad. Orszowa. Widdin. Ruſchtſchuk. Siliſtria. 220 M. 380 M. l. 14,600 □M.[31]).
R. Nfl.
a. Iller (Ilargus).
U. w. 28° L. 47⅓° Br., Vorarlberg. — Kempten. Mündet oberhalb Ulm, w. 27⅔° L. 48⅔ N.Br. 22 M. l.
b. Lech (Licus).
U. ö. 27½° L. n. 47° N.Br., Vorarlberg. — Augsburg. 38 M. l. 102 □M. Mündet unterhalb Donauwörth ö. 28½° L.
L. Zufl.
a. Wertach.
U. ö. 28° L., c. 47½° N.Br. — Kaufbeuren.
c. Iſar (Isara).
U. w. 29° L. 47⅓° N.Br., nördlich Innsbruck. — München. Freiſing. Landshut. Mündet zwiſchen Straubing und Paſſau, w. 30½° L. 48¾° N.Br. 47 M. l. 171 □M.
L. Zufl.
a. Loiſach.
Fließt durch den Kochelſee = 1834′ ö. 29° L.[31a]).

---

30) Philippi zwiſchen Neſtus und Strymon, 41° N.Br. 42° L.
31) Donauſpiegel: Quelle = 2500′. Donaueſchingen = 2100′. Siegmaringen = 1690′. Ulm = 1430′. Donauwörth = 1230′. Ingolſtadt = 1109′. Kelheim = 1046′. Regensburg = 1000′. Paſſau = 845′. Wien = 460′. Preßburg = 310′. Peſth = 215′. (Berghaus u. A.) Der nördlichſte Punkt der Donau iſt bei Regensburg, n. 49° N.Br., am ſüdlichſten, ſ. 44° N.Br., fließt ſie in der Walachei. Ihre Ausflüſſe fallen n. 45° N.Br., ö. 47° L., wenig nördlicher als die des Po.
31a) Der Eibſee an der Zugſpitz = 2900′.

b. Ammer.
U. 47½° N.Br., östlich Füssen an der Grenze von Tirol. Fließt durch den Ammersee = 1630′, 48° N.Br., nimmt auch den Wurmsee (Starenberger-See = 1780′, 29° L., s. 48° N.Br., auf.

d. Inn (Aenus).
U. Graubündten (46½° N.Br., w. 27½° L.) 6500′ h.; mündet ö. 31° L. — Innsbruck = 1774′. Braunau. Passau = 789′. 67 M. l. 850 □M.
R. Zufl.
a. Alz,
aus dem Chiemsee = 1540′, ö. 30° L., s. 48° N.Br.
b. Salza (Juvavus).
U. w. 29½° L. 47⅓° N.Br., salzburger Alpen. — Salzburg. 42 M. l. 106 □M. Nimmt das Wasser des Königssees = 1830′ und die Saale auf.

e. Traun.
Fließt durch den Hallstadter- und Traunsee, nimmt das Wasser des Mond- und Attersees auf, welche 4 Seen ö. 31° L., s. 48° N.Br.; mündet unterhalb Linz, 32° L. 24 M. l.

f. Ens (Anesus).
U. 31° L. 47¼° N.Br., salzburger Alpen; mündet ö. 32° L. — Steyer. Ens. Nimmt die Steyer auf. 37 M. l.

g. Raab[32]).
U. ö. 33° L. 47¼° N.Br., steyersche Alpen. — Raab. 38 M. l. 136 □M.; mündet unterhalb Raab 35⅛° L.
L. Zufl.
a. Leitha.
U. steyersche Alpen (am Sömmering)[33]). — Raab.

h. Drau (Dravus).
U. ö. 30° L. 47° N.Br., Ost-Tirol. 3680′; mündet 36⅔° L. 45½° N.Br. — Villach. Marburg. Warasdin. Esseck. c. 80 M. l. 650 □M.
L. Zufl.
a. Mur (Murius).
U. 31° L. 47⅓° N.Br., salzburger Alpen; mündet ö. 34½° L. 46⅓° N.Br. — Judenburg. Leoben. Grätz. 60 M. l. 229 □M.

i. Sau (Savus).
U. 31⅓° L. 46½° N.Br., nahe der Isonzoquelle am

---

32) Zwischen Raab und Ens fallen die Ips und Trasem.
33) Ein Arm der Leitha geht unmittelbar in die Donau.

Terglou in Krain, 2485′ h.; mündet ö. 38° L. 45° N.Br. — Laibach und Agram nahe. Belgrad. 93 M. l. 900 □M.

R. Zufl.

a. Kulpa.
U. zwiſchen Fiume und Laibach; mündet ö. 34° L.

b. Unna
c. Bosna
d. Drina
} in Bosnien. Münden zwiſchen 34½° L. und 37° L., c. 45° N.Br.

k. Morawa (Margus).
Zuſammengefloſſen, ö. 39° L. 43¼° N.Br., aus der ſerbiſchen M. und der bulgariſchen, die am Tſchardagh, ö. 39° L., n. 42° N.Br., entſpringt. Die Morawa mündet 38⅔° L. — Semendria.

L. Nfl.

a. Wernitz.
U. w. 28° L. 49⅓° N.Br., c. 1400′ h., weſtlich Ansbach. — Dinkelsbühl. Mündet bei Donauwörth. 15 M. l.

b. Altmühl (Almona).
U. 28° L., ſ. 49½° N.Br., unweit Rothenburg (an der Tauber). — Pappenheim. Eichſtädt. Mündet bei Kelheim, ö. 29½° L., ſ. 49° N.Br. 22 M. l.[34]).

c. Naab (Nablis).
U. 29½° L. 50° N.Br., Fichtelgebirge. Mündet oberhalb Regensburg, n. 49° N.Br. 22 M. l. 136 □M.

R. Zufl.

a. Vils.
U. 29⅓° L. 49⅔° N.Br. — Amberg. Die Quelle = 1416′.

d. Regen (Reganum).
U. Böhmerwald nahe dem Rachelberge, 31° L. 49° N.Br. Mündet bei Regensburg.

e. March (Marus).
U. glazer Schneeberg, 34½° L., n. 50° N.Br. — Ollmütz. Mündet zwiſchen Wien und Preßburg, faſt unterm Meridian der Quelle, n. 48° N.Br. 47 M. l. 160 □M.

R. Zufl.

a. Taya.
U. mähriſches Gebirge; mündet ö. 34½° L. n. 48½° N.Br. — Znaym.

---

34) Vgl. Anm. 32a.

L. Beiſl.
Schwarza und Zwittawa.
U. mähriſches Gebirge; fließen bei Brünn zuſammen, ö. 34° L., n. 49° N.Br., und nehmen dann die Iglawa (Iglau) auf.

f. Waag (Aucha).
U. im Süden des Tatra-Gebirges unter ſ. 49° N.Br., 38° L. — Komorn. 37 M. l. Mündet w. 36° L.

g. Gran (Granua).
U. ſ. Tatra nahe der Waagquelle. — Neuſohl. Gran. 35 M. l. Mündet öſtlich der Waag.

h. Theiß (Thysia).
U. Karpathen, n. 48° N.Br., ö. 42° L. 32 M. 160 M. l. Bei Tokay aus dem Gebirge tretend; mündet ö. 38° L., n. 45° N.Br.
R. Zufl.
a. Hernath.
U. ſ. Tatra nahe den Quellen der Waag; mündet ſ. 48° N.Br., w. 39° L.
L. Zufl.
a. Szamos.
U. Siebenbürgen, aus großem und kleinem Szamos zuſammengefloſſen, 41½° L., n. 47° N.Br.; am kleinen: Clauſenburg.
b. Maros (Marisia).
U. Karpathen in Siebenbürgen, ö. 43° L. 46½° N.Br.; mündet w. 38° L., n. 46° N.Br. 104 M. l.

i. Aluta.
U. 43½° L. 46½° N.Br., Karpathen in Siebenbürgen, welche ſich ſüdlich von Hermannſtadt beim rothen Thurmpaſſe durchbricht. Mündet oberhalb Nicopoli, ö. 42° L., ſ. 44° N.Br. 74 M. l.

k. Sereth.
U. Karpathen in Galizien, nahe den Theißquellen, c. 48° N.Br. 43° L.

l. Pruth.
U. nahe den Theißquellen. Grenzfluß zwiſchen der Moldau und Beßarabien. 98 M. l. Pruth und Sereth münden n. 45° N.Br. zwiſchen 45° und 46° L.

2. Dnieſter (Tyras).
U. Karpathen in Galizien, ſüdweſtlich Lemberg, nahe der Sanquelle unter c. 40½° L. 49¼° N.Br.; mündet 48° L., n. 46° N.Br. —, Bender. Akierman. 90 M. 110 M. l. 1440 □M.

3. Dniepr (Borysthenes).

U. Waldaigebirge, ö. 51° L., ſ. 56° N.Br., ungefähr inmitten einer Linie zwiſchen Smolensk und Twer; mündet ö. 49° L. 46½° N.Br. — Smolensk. Mohilew. Kiew. Cherſon. 140 M. 270 M. 10,600 □M. Waſſerfälle unterhalb Jekaterinoslaw [35]).

R. Nfl.

a. Bereſina.
U. nördlich Minsk, nahe der Niemenquelle [36]); mündet w. 48° L. 52½° N.Br.

b. Bug (Hypanis).
U. öſtlich Tarnopol, nahe den Quellen des Weichſel-Bug, c. 44° L. 49½° N.Br.

L. Nfl.

a. Desna.
U. 50½° L. 54½° N.Br. Mündet bei Kiew, 50½° N.Br., w. 48° L.

X. Gebiet des aſowſchen Meeres.

1. Don (Tanais).
U. OSO. von Tula, unter 54° N.Br. 56° L.; mündet w. 57° L., n. 47° N.Br. 105 M. 240 M. 10,500 □M. — Tſcherkask. Aſow.

R. Nfl.

a. Donez.
U. 51° N.Br. 55° L.; mündet 58½° L.

L. Nfl.

a. Manytſch;
mündet w. 58° L., n. 47° N.Br., entſpringt c. 63° L. 45½° N.Br. nahe dem kaspiſchen Meere [37]).

Seen.

§. 143. Seen.

Faſt alle bedeutenden europäiſchen Seen ſind Flußſeen, — wie z. B. die erwähnten ruſſiſchen, ſchwediſchen, deutſchen ꝛc. — und ſchicken ihr Waſſer durch Flüſſe ins Meer. Als Ausnahmen ſind anzuführen der ſalzige Neuſiedler-See (4½ M. l., 2½ M. br.) und der Plattenſee (von 24 □M.) im weſtlichen Ungarn [38]).

---

35) Die Czornaberge, ein Hügelzug, der von den Karpathen zum Dniepr geht, ſollen dieſe Waſſerfälle erzeugen.

36) Durch Napoleon's Unglück 1812 berühmt.

37) Die Wolga ſ. Aſien.

38) Doch verbindet ein Canal den Plattenſee mit dem Kapos,

Niederungen und Ebenen.

§. 144a. Niederungen und Ebenen.

Der Alpenzug von der Südspitze Italiens bis zum Cap Tänarium umschließt das adriatische und ionische Meer. Wie ein westlicher Busen des nördlichen adriatischen Meeres erscheint die von Apenninen und Alpen in Hufeisengestalt umgebene

I. Po-Ebene.

Nahe dem Fuße der Alpen ist diese Ebene c. 800′ hoch, nach dem Po zu senkt sie sich [39]).

II. Die Ebene der Rhone und Donau.

Beide durch Aar- und Rheinniederung (zwischen Schaffhausen und Lindau) verbunden.

Diese Ebene läuft von der Rhonemündung bis zur Donaumündung, den Alpenzug, von den Meeralpen bis zum Abfall des Hämus ins-schwarze Meer, umgebend. Alles Wasser, das vom Alpenbogen — von den Meeralpen bis zum Hämus — nach Außen fließt, wird von der Rhone, dem Rhein (von seinem Ursprunge bis zur Aarmündung) und der Donau aufgenommen. Theile dieser Ebene:

1. Von der Rhonemündung bis zum Genfer-See.

Der ganze Rhonelauf richtet sich nach dem Streichen der Alpen. Von der Quelle bis Lyon ist er gen WSW. gerichtet — wie der Zug der walliser und savoyer Alpen. Bei Lyon durch die Sevennen aufgehalten, wendet sich der Fluß nach S. und läuft parallel dem Alpenzuge,

---

durch diesen mit der Donau. Nach Schuch nimmt die Sarvitz den Sio aus dem Plattensee auf, womit Stieler's Darstellung auf seiner Fluß- und Bergkarte von Deutschland (Hand-Atlas Nr. 18) übereinstimmt, auf welcher Karte auch ein Abfluß des Neusiedler-Sees in die Raab verzeichnet ist. Hiernach wären also auch der Platten- und Neusiedler-See Flußseen.

39) Ivrea = 739′. Turin = 607′. Domo d'Ossola = 942′. Bellinzona = 732′. Lago maggiore = 636′. Lago di Lugano = 874′. Comersee = 650′. Lago di Garda = 239′. Mailand = 394′. Die Po-Ebene ist die einzige bedeutende, vom Alpenzuge umfaßte Ebene. Auf der Ostseite Griechenlands wird Thessalien als eine vom Peneus durchströmte, von Bergen, welche der Fluß durchbricht, rings eingefaßte Ebene beschrieben. Vgl. Herodot VII, §. 129. — In Macedonien die bekannte Ebene von Philippi.

welcher vom Montblanc zum mittelländischen Meere geht, indem sein Thal die Grenze dieses Zuges und der Sevennen bildet.

Höhe des Rhonespiegels beim Einfluß der Durance = 60′
— — — Isere = 318′
— — — Saone = 432′
Spiegel des Genfer-Sees = c. 1155′

2. Vom Genfer-See zum Neufiedler-See.

a. Vom Genfer-See bis zum Bodensee. Schweizer Niederung.

Der Genfer-See ist durch die Orbe mit dem neuenburger verbunden [40]), welcher, wie der Bieler-See, die Thiele und Aar — bis ungefähr Aarau, — eine Niederung zwischen dem Südostabfall des Jura und den Alpen bildet, die von Aarau weiter zum Bodensee läuft. Südwestlich von Genf ist diese Niederung ganz schmal, weitet sich aber in NO., sodaß der Bodensee in seiner Erstreckung von SO. gen NW. ein ungefährer Querdurchschnitt derselben ist.

b. Vom Bodensee bis Linz. Münchner Ebene [41]).

Vom Bodensee in NO. erreicht die Ebene ihren höchsten Punkt auf der (verhältnißmäßig doch niederen) Wasserscheide zwischen Rhein und Donau; sie wird immer breiter — auf einer Linie vom Südufer des Chiemsees nach Regensburg c. 20 Meilen breit. In O. dieser Linie wird sie wieder allmälig schmäler, indem sich der Alpenzug mehr und mehr dem Böhmer-Walde nähert; zwischen Salzburg und Passau ist sie etwa 12 Meilen breit [42]).

Die Donau fließt von ihrem Ursprunge bis Regensburg gen ONO. Hier stößt sie gegen das Urgebirge des Böhmer-Waldes und wendet sich nach SO. Nun aber nähert sich ihr zwischen Passau und Linz der Alpenzug; von ihm und vom Böhmer-Walde eingeengt, bricht sie

---

40) „Der Nozon bildet eine natürliche Wasserverbindung zwischen der Venoze des Genfer-Sees und der Orbe des Neufchateler-Sees." Schuch, S. 81.

41) Vergleiche über diese Ebene: Weiß, „Südbaierns Oberfläche"; über einen großen Theil der Rhone- und Donau-Ebene vergleiche Schuch's „Grundzüge".

42) Bis zum Atterſee und Traunſee reicht nördlich der Kalkstein der Alpenkette.

bis in die Nähe von Wien durch, mit stärkerem Gefälle und vielen Strudeln.

Ueberblicken wir die ganze Ebene vom Genfer-See bis Linz.

Ihre Höhe bleibt sich auf der weiten Erstreckung merkwürdig gleich, im Durchschnitt ist sie c. 12 bis 1500′ hoch.

Schweiz.

Genfer-See	1150′	Memmingen	1884′
Neuenburger-See	1300′	Augsburg	1464′
Aarau	1140′	München	1550
Solothurn	1284′	Wasserburg	1241′
Sempacher-See	1585′	Salzburg	1370′
Vierwaldstädter-See	1380′	Reichenhall	1420′
Zuger-See	1300′	Hallstadt	1467′
Lowerzer-See	1382′		
Wallenstädter-See	1356′		
Zürcher-See	1260′		
[43])Bodensee	1200′		
Rhein, Lauffen	1073′		

Die Donau bei Donauwörth . . . 1230′
Regensburg . . . . 1000′
Passau . . . . . 845′

Der Zug der Alpen vom Montblanc bis Salzburg erscheint nun als auf diese c. 1300′ hohe, ihm nördliche Ebene aufgesetzt, welche nur schwach zur Donau zwischen Ulm und Regensburg abfällt; dagegen die italienischen Alpen eine kaum 7—800′ hohe, in S. plötzlich noch tiefer abfallende Basis [44]) haben.

Am Süd- wie am Nordabfall der Alpen sind eine Menge Seen; vom Genfer-See bis zum Traunsee (östlich von Salzburg) die vielen schweizer und südbaierischen. Insbesondere scheint die münchner Ebene vom

---

43) Wenn auch einige der angeführten Seen ganz oder zum Theil noch im Gebirge liegen, so ist die Höhe ihres Spiegels doch als ungefähre Höhe der Ebene zu betrachten.

44) Durchschnitt von Schaffhausen nach Bellinzona, nördlich dem Lago maggiore:

Rhein bei Schaffhausen	1073′
Altorf am Vierwaldstädterfee	1365′
Gotthardtspaß	6200′
Bellinzona	732′

Vom Gotthardt in N. c. 18 Meilen bis Schaffhausen fällt die Höhe um c. 300′ weniger ab als in S. auf c. 6 Meilen bis Bellinzona.

Schwarzwald bis Paſſau und Linz einſt Einen großen See gebildet zu haben, in welchen ſich Iller, Lech, Iſar, Inn ꝛc. ergoſſen. — Wurm-, Chiem-, Atter-, Traunſee u. a. ſind vielleicht Ueberbleibſel jenes großen Sees, an welchen auch die weiten Moore jener Ebene und der Boden voll Gerülle erinnern. Dahin gehören das dachauer Moos und Donaumoos zwiſchen München und Neuburg an der Donau u. a.

c. Von Linz bis zum Neuſiedler-See.

Die Donau bricht von Linz bis Wien zwiſchen nördlichen Bergzügen, die vom böhmiſch-mähriſchen Gebirge ſüdwärts laufen, und den niedrigen Abfällen der nordöſtlichen Alpen durch [45]), welche Alpen ſich in O. gegen den nur 300′ hohen Spiegel des Neuſiedler-Sees verflächen.

Ueberblicken wir die ganze Hochebene von Genf bis nahe an den Neuſiedler-See, ſo iſt ſie faſt einzig mit mannigfaltigen Modificationen Ein und derſelben Gebirgsbildung — Nagelflue und Molaſſe — bedeckt, welche die nördlichen Kalkalpen begrenzt [46a]), und ſelbſt von ſüdlich Genf bis Regensburg durch Jurakalkſtein, unterhalb Regensburg aber durch das Urgebirge des Böhmer-Waldes begrenzt wird.

Durchſchnitt von Regensburg nach Verona:

Regensburg Donauſpiegel	. . .	1000′
München —	. . .	1550′
Innsbruck —	. . .	1766′
Brennerpaß —	. . .	4400′
Botzen —	. . .	1094′
Trient —	. . .	754′
Etſch bei Verona —	. . .	206′

Die Höhe fällt vom Brenner in N. bis Regensburg — auf 30 Meilen wenig mehr ab als in S. nach Botzen auf c. 6 Meilen. Vgl. Anm. 39.

45) Es fehlen mir Höhenbeſtimmungen für Oeſtreich ſüdlich der Donau.

46a) Dies Gebilde iſt bald mächtiges Conglomerat, bald feiner Sandſtein und Schieferthon, hin und wieder mit Kohlenlagern und vielen Reſten urweltlicher Thiere. Der Grenzrain zwiſchen den nördlichen Kalkalpen und dem Nagelflue- und Molaſſegebilde läuft ungefähr von ſüdlich Genf durch den Luzernerſee, dem Bodenſee ſüdlich vorbei auf Füſſen, Tegernſee, Salzburg, den Atter- und Traunſee nach Neunkirchen, ſüdlich von Wien. Von hier ſcheint ſich das Molaſſegebilde (wie die ganze Alpenkette) gen S. zu wenden, auf Radkersburg (an der Mur), Pettau (an der Drau) und Krapine öſtlich von Cilly.

3. Die Ebene des Neusiedler-Sees.

Die Donau durchschneidet sie von oberhalb Wien bis Waitzen (nördlich von Ofen). Zwischen Wien und Preßburg läuft diese Ebene am linken Donauufer in die Marchebene aus [46b]), von Preßburg bis Waitzen wird sie nördlich von Südabfällen der Karpathen eingefaßt. Ihre Westgrenze zieht ungefähr längs dem Meridian von 34° L. von Wien über Oedenburg nach St. Gotthardt an der Raab. In SO. wird sie vom 2000′ hohen Kalksteinzuge des Bakony-Waldes begrenzt, welcher die Wasserscheide zwischen der Raab und dem Plattensee bildet. Bei Waitzen, wo sich die Donau plötzlich aus O. gen S. wendet, treffen das Nordostende des Bakony-Waldes und ein Südausläufer der Karpathen an beiden Seiten der Donau zusammen und schließen hier diese Ebene, welche c. 30 Meilen lang, 20 Meilen breit ist; der Neusiedler-See von 10 Meilen im Umfange erscheint als Ueberbleibsel eines größern früheren Sees. Die Donauwendung gen S. entspricht ganz der Alpenwendung aus der Ost- in die Südrichtung zwischen Oedenburg und Agram [46c]).

4. Die Theiß-Ebene,

in welche die Donau bei Ofen tritt, und sie in Südrichtung parallel dem Theiß bis unterhalb des Einflusses der Drau durchschneidet. Hier wendet sie sich gen OSO., und nach Aufnahme von Theiß, Sau und March bricht sie bei Orsowa, wo Karpathen und serbisches Gebirge zusammenstoßen, gewaltsam reißend, nur 200′ breit, durch das eiserne Thor. Da schließt sich diese große ungarische Ebene, welche von nördlich Ofen bis Orsowa durch den nördlichen und östlichen Karpathenbogen umgeben, in SW. vom serbischen und bosnischen Gebirge und den Alpen des östlichen Oestreichs, in W. vom Bakony-Wald begrenzt ist. Sie reicht 72 Meilen aus N. gen S., 48 Meilen von O. gen W. Der 24 Meilen große Plattensee, andere bittersalzige Seen, 110 □Meilen Moräste, die

---

46b) Die Marchebene (im weitern Sinne) könnte auch als eine gesonderte Ebene betrachtet werden, deren Ostgrenze auf der Nordseite der Donau durch die Karpathen ꝛc., auf der Südseite von den bis Oedenburg vortretenden Ausläufern der Alpen gebildet wird.

46c) Diese Wendung der Donau parallel der Alpenwendung hat große Aehnlichkeit mit der Wendung der Rhone bei Lyon, welche ebenfalls der dortigen Alpenwendung gleich läuft.

man hier rechnet, Salz und Salpeter der Ebene, Alles erinnert daran, daß diese Ebene der Boden eines früheren Sees ist.

5. Die wallachische Ebene.

Unterhalb Orsowa tritt die Donau in diese Ebene, welche nördlich von den siebenbürgischen Karpathen, südlich vom Hämus begrenzt wird. Wenn die Donau von Preßburg bis Orsowa zur Linken Flüsse aufnimmt, welche vom innern Bogen der Karpathen kommen, so fließen ihr unterhalb Orsowa Flüsse zu, die am äußern, südlichen und östlichen Abfall der Karpathen entspringen [47]).

Ein NNO-Ausläufer des Hämus drängt wahrscheinlich die Donau zuletzt aus der Ost- in die Nordrichtung. Zwischen diesem Ausläufer und dem Südostende der Karpathen, da, wo sie Sereth und Pruth aufnimmt, scheint sie sich Bahn gemacht zu haben und fließt nun ins schwarze Meer.

III. Ebenen innerhalb des Gebirgsbogens von den Sevennen zu den Karpathen.

A. Die Ebene des Mittelrheins.

Von Schaffhausen bis Basel bricht der Rhein quer durch den Kalksteinzug des Jura, daher auf dieser Strecke gewaltiger Schuß des Wassers und Wasserfälle [48]). Bei Basel wendet er sich von W. nach N. und fließt nun ruhiger und breiter durch eine weite Ebene bis Bingen unterhalb Mainz, westlich vom Zuge der Vogesen (bis zur Nahe), östlich vom Zuge des Schwarzwaldes und Odenwaldes (längs der Bergstraße) begrenzt. Am Nordende der Bergstraße bildet die Rheinebene einen östlich bis Aschaffenburg gehenden, vom Main durchflossenen Busen, in welchem Darmstadt und Frankfurt liegen. Nördlich wird sie durch das norddeutsche Gebirge begrenzt, welches der Fluß unterhalb Bingen bis Bonn quer durchschneidet.

Basel . .	765′	Heppenheim (an der Bergstraße)	362′
Straßburg	424′	Darmstadt	341′
Mannheim	284′	Mainz	270′(?)

47) Nur die Aluta scheint erst nach Innen zu fließen, und dann beim rothen Thurmpaß die Karpathen zu durchbrechen.

48) Bei Lauffenburg stürzt der Fluß über eine Süd-Gneußverzweigung des Schwarzwaldes. Nahe oberhalb des schaffhauser Rheinfalls läuft die Grenze des Jurakalksteins und der Molasse.

Die Rheinebene erscheint als der Boden eines alten Sees und wird als solcher auch charakterisirt durch die vielen Süßwassermuscheln [49]) ihres Kalksteins.

B. Der böhmische Elbkessel.

Der 32ste Grad Länge, in dessen Richtung die Moldau ungefähr fließt, von ihrem südlichsten Punkte, bis sie mit der Elbe vereint (als Elbe) aus Böhmen tritt, hälftet diesen Kessel, welchen der Böhmer-Wald, das Fichtelgebirge, voigtländische Gebirge und Erzgebirge westlich begrenzt, östlich aber das lausitzer, schlesische und böhmisch-mährische Gebirge. Von den östlichen und westlichen Randgebirgen laufen die Gewässer der Moldau zu, welche selbst vom südlichen Urgebirge nach dem nordböhmischen Flötzgebirge hinabfließt, dieses, mit der Elbe und Eger verbunden, durchbricht. Budweis = 1152′, Prag = 592′, Leitmeritz = 405′, Aussig = 372′, Herrnkretschen = 270′.

Die an Böhmen grenzende Grafschaft Glaz bildet einen kleinen Kessel: Alles Wasser fließt von den die Grafschaft umgebenden Bergen in die Neiße, welche bei Wartha durch den Kesselrand bricht und der Oder zuläuft. Mittelwalde = 1250′. Habelschwert = 942′. Glaz = 847′. Wartha = 745′. Neisse = 490′. Breslau = 400′.

IV. Die osteuropäische Niederung und ihre westlichen Ausläufer.

Jenen Gebirgsbogen von den Sevennen zu den Karpathen, dessen innere Seite von den Alpen durch die Rhone-, Rhein- und Donau-Ebene getrennt wird, umkränzen äußerlich Meeresniederungen.

Der Südtheil der Sevennen fällt gegen das mittelländische Meer und die Niederung des Canals von Languedoc ab, der Westtheil gegen das atlantische Meer. Nur eine niedrige Wasserscheide trennt diese atlantische Niederung von der französischen Niederung am Canal, deren nördliche Fortsetzung das niedrige südöstliche England bildet.

An die Canalniederung schließen sich die Ebenen der Nordsee und Ostsee an. Osteuropa erscheint als Eine ungeheure Ebene, die sich von der Ostsee und dem Eismeere bis zum schwarzen und kaspischen Meere erstreckt. Der Ural begrenzt die ganze Ebene in O.; in W. und NW.

49) Dergleichen Versteinerungen finden sich im Elsaß, bei Alzei unweit Mainz, bei Frankfurt ꝛc.

bildet das britische und skandinavische Gebirge eine zerrissene Grenzmauer derselben, wenn man Ostsee und Nordsee als Binnenmeere der Ebene betrachten will. Der französische und englische Theil dieser Niederung hat keine Seen, zwischen dem untern Rhein und der Elbe sind viele Moräste und wenig kleine Seen. Oestlich der Elbe, in der Ostsee-Niederung, bis zum Onega-See (53° L. 62° N.Br.) eine Unzahl Seen Norddeutschlands, Preußens und Rußlands.

Die größte bekannte Höhe in dieser weiten osteuropäischen Niederung ist der 1022′ hohe Thurmberg zwischen Danzig und Bütow.

In Rußland unter 58° N.Br. 51° L. erhebt sie sich kaum 1020′ hoch als sogenanntes Waldaigebirge, welches von der Stadt Waldai gen S. nach Ostaschkow (im Gouvernement Twer) zieht, wo es den Namen alaunisches Gebirge oder wolchonskischer Wald führt. Es ist wichtig als Quellpunkt von Wolga, Düna und Dniepr, als Wasserscheide zwischen dem kaspischen, schwarzen Meere und der Ostsee [50]), aber die Wolgaquellen haben keine 840′ Höhe.

Die beschriebenen Meeresniederungen umkränzen, wie erwähnt, den Gebirgsbogen von den Sevennen zu den Karpathen. Vom Südende der Karpathen läßt sich nun das Gebirge zum Hämus weiter nach Konstantinopel verfolgen. Hier setzt es über den Bosporus, zieht durch Kleinasien nach Armenien, von da nördlich zum Kaukasus, südöstlich zum Elburs [51]); vom Elburs weiter gen O. durch Khorasan zum mittleren Oxus. Von hier läuft eine Linie gen N. und NO. längs den Abfällen des Belur, des Himmelsgebirgs, Altai und des Gebirgs von NO. Sibirien, vielleicht zu den Quellen des Anadir und zur Behringsstraße. Meist nördlich vom eben angegebenen Gebirgszuge liegen nun die Niederungen des schwarzen [52]), kaspischen Meeres und des Aralsees, welche die ununterbrochene Fortsetzung der osteuropäischen Ebene bilden; an die Aralniederung schließen sich aber weiter in NO. die ungeheueren Eismeerniederungen Sibiriens fast bis zum Cap der Tschuktschen an. Der Ural erhebt sich wie eine lange Felseninsel über

---

50) Flüsse dieser drei Meere und des Eismeeres stehen untereinander durch Canäle in Verbindung, ein Beweis der Niedrigkeit. Für das Folgende vergleiche Asien, §. 146 u. 147 b.

51) Am Südende des kaspischen Meeres.

52) Die wallachische Donauebene hier mit inbegriffen, als ein Busen der osteuropäischen Ebene.

die ganze, mehrere hunderttausend Meilen große Ebene, in welcher sich zum Theil niedrige Flötzbildungen voller Muscheln ꝛc., meist aber aufgeschwemmtes Land[53]): Sand, Thon, Torfmoore mit unzähligen Resten tropischer Thiere — Elephanten, Rhinozerosse u. a. — finden.

Inseln.

A. Im Eismeere.

1. Norwegische Inseln längs der Nordwestküste nördlich vom Nordpolarkreise; die südlicheren gehören zum atlantischen Meere. §. 144b. Inseln Europas.

B. Im atlantischen Meere.

1. Island.
   Unter 0° L., es reicht bis zum Nordpolarkreise. 1800 □M. 29 Vulcane: der Hekla = 4800′, Oerösa Jökul = 5500′.
2. Die Färöer-Inseln, ö. 10° L. 62° N.Br.
3. Die britischen Inseln. Zu ihnen:
   a. Die shetländischen Inseln, 60° N.Br. Mainland.
   b. Die Orkneys, 59° N.Br. 15° L., an der Nordseite Schottlands.
   c. Die Hebriden, an der Westseite Schottlands, von s. 56° bis 58½° N.Br., zw. 10° und 12° L.
   d. Die Inseln Man, 13° L., n. 54° N.Br., und Anglesea, ö. 13° L. n. 53° N.Br., in der irischen See.
   e. Die Scilly-Inseln, 50° N.Br. ö. 11° L., am Südwestende Englands.
   f. Die normannischen Inseln, 15° L. zw. 49° und 50° N.Br.[54]).

C. Im Canal.

1. Die Insel Wight (zu England), ö. 16° L. 50⅓° N.Br.

---

53) Eine Ausnahme macht der niedrige Urgebirgszug von den Sevennen nach der Bretagne und Ostnormandie, das ebenfalls niedrige Urgebirge am untern Dniepr ꝛc.

54) Hierzu kommen einige kleine Inseln an der Westküste Frankreichs: als Ouessant u. a. Die Gebirge und Flüsse Englands, Schottlands und Irlands sind schon aufgeführt worden.

D. In der Nordsee.

1. Die Inseln am Ausflusse der Schelde, zw. 21° u. 22° L. 51½° N.Br.
2. Die Inseln längs der holländischen und deutschen Küste,
   von der Insel Texel, n. 53° N.Br. 22½° L., bis Helgoland, c. 25½° L.
3. Dänische Inseln
   an der holsteinischen, schleswigschen und jütländischen Küste, c. 26° L.

E. Im Kattegat.

Laessoe und Anholt, zwischen beiden der Parallel von 57° und der Meridian von 29°.

F. Zur Ostsee.

1. Dänische Inseln.
   Fünen, 28° L. 68 □M. Seeland, zwischen c. 55 und 56° N.Br. 130 □M. Bornholm u. a.
2. Deutsche Inseln.
   Rügen, 31° L. 16 □M. Hier Arkona, der nördlichste Punkt Deutschlands, 54° 40′ N.Br. (Br.) — Usedom. Wollin (zu Vorpommern).
3. Schwedische Inseln.
   Oeland, 57° N.Br. 28 □M. Gottland, 36° L., zw. 57° und 58° N.Br. 49 □M.
4. Russische Inseln.
   Alandsinseln (zwischen Schweden und Finnland, n. 60° N.Br.) Oesel, 100 □M., und Dagö vor dem rigaschen Meerbusen, 40° L., zw. 58° und 59° N.Br. Scheeren an der finnischen Südküste.

G. Zum mittelländischen Meere.

A. Von Gibraltar bis Italien.

1. Die Pithyusen.
   Iviza, 19° L., s. 39° N.Br. Formentera.
2. Die Balearen.
   Mallorca, 21° L. 60 □M. Minorca, 40° N.Br. 10 □M. Bis 4500′ hoch.
3. Sardinien.
   40° N.Br. 27° L. 430 □M. Gebirgig.

4. Corſika.
Zu Frankreich. 42° N.Br. 27° L. 180 □M. Monte d'Oro = 9000′.
5. Elba.
Zu Toscana. 28° L., ſ. 43° N.Br.
6. Procida, Capri und Iſchia vor dem neapolitaniſchen Meerbuſen, w. 32° L., n. 40½° N.Br. Auf Iſchia der Vulcan Epomeo = 2364′.
7. Sicilien, 32° L. 37° N.Br. c. 600 □M. Der Aetna. — Zu Sicilien:
a. Die lipariſchen Inſeln
Stromboli, Lipari, Volcano ꝛc. Meiſt vulcaniſch. Im Norden Siciliens.
b. Die ägadiſchen Inſeln an der Weſtſpitze Siciliens. 30° L. 38° N.Br.
8. Malta [55]),
c. 36° N.Br. 32° L. 6 □M.

B. Im adriatiſchen Meere.

1. Die Tremiti-Inſeln an der Oſtküſte Italiens, ö. 33° L., n. 42° N.Br.
2. Zu Dalmatien gehörige Inſeln:
Cherſo, 32° L., Meleda, 35° L., u. a.

C. Im ioniſchen Meere.

1. Die ioniſchen Inſeln:
Korfu (Corcyra, auch Drepanon), 37½° L. 10 □M. Santa Maura (Leukadia), Thiaki (Ithaka), Cephalenia, ö. 38° L., n. 38° N.Br. 16 □M., Zante (Zakynthos), Cerigo (Cythera), 40⅔° L., n. 36° N.Br.

D. Im ägäiſchen Meere.

1. Creta (Candia),
33 M. l., 3 bis 11 M. br. 190 □M. Südlich bis 35° N.Br., zw. ö. 41° und w. 44° L. Der Ida = 7000′.
2. Aegina,
im ſaroniſchen Meerbuſen, ö. 41° L. 37¾° N.Br.; in S. von da: Hydra, in N. Salamis; Spezzia vor dem argoliſchen Meerbuſen, w. 41° L.

---

55) Dazu Comino und Gozzo.

3. Die Cykladen,
c. 37° N.Br., vornehmlich zw. 42° und 44° L. Zu ihnen: Delos, Paros, Antiparos, Naxos ꝛc.
4. Euböa (Negroponte),
24 M. l., 1 bis 8 M. br., zw. 38° und 39° N.Br. 41° und 42° L.
5. Thasus (Tasso), ö. 42° L., s. 41° N.Br.
6. Samothrace, ö. 43° L. 40½° N.Br.
7. Lemnos (Stalimene), 43° L., s. 40° N.Br. [56]).

} im nordöstlichen Theile des ägäischen Meeres.

E. Im Marmara-Meere.

Insel Marmara,
ö. 45° L. 40⅔° N.Br.

---

56) Die östlicheren Inseln des ägäischen Meeres werden zu Asien gerechnet. Siehe Asien, Inseln.

B. Asien.

Grenzen. Größe.

§. 145. Grenzen. Größe.

In N. das Eismeer vom karischen Meerbusen bis zur Behringsstraße.

In O. der große Ocean.

In S. das indische Meer mit seinen Busen, bis zur Straße Bab-el-Mandeb.

In W. das rothe Meer, die Erdenge von Suez, das Mittelmeer[1]) bis zum Hellespont, das Marmormeer, die Straße von Konstantinopel, das schwarze Meer bis zum südwestlichsten Punkt der russisch kaukasischen Provinzen. Von da folgt sie der Südgrenze dieser Provinzen, bis an das kaspische Meer, läuft längs der W. und N. Küste dieses Meeres zur Mündung des Uralflusses, weiter denselben aufwärts zum Uralgebirge und mit diesem nordwärts bis zum karischen Meerbusen, von welchem wir ausgingen.

Das Festland erstreckt sich von c. 1° N.Br. bis 78° N.Br., von 43⅔° L., den westlichsten Punkten Kleinasiens, bis c. 208° L., zum Ostcap an der Behringsstraße (66° N.Br.).

Vom nördlichsten Punkte: Cap Taimura (Siewero-Wostotschnoi) unter 78° 16′ N.Br., bis zum südlichsten: Cap Romania[2]) (in Hinter-Indien, c. 1° N.Br.), sind es c. 77° oder 1155 Meilen, von Suez bis zur Behringsstraße c. 1258 Meilen. Die asiatische Küstenlinie beträgt am

mittelländischen und schwarzen Meere	650	Meilen
nördlichen Eismeere	1550	—
großen Ocean	2100	—
indischen Ocean	3400	—
Im Ganzen	7700	M. (Roon.)

1) Doch rechnet man Cypern und die zunächst der kleinasiatischen Küste gelegenen Inseln, z. B. Rhodus, Samos ꝛc., zu Asien. Ebenso die der asiatischen Ostküste benachbarten Inseln des großen Oceans und die des indischen, mit Ausnahme derer, welche zunächst an Afrika liegen.

2) Cap Romania (1° 22′ N.Br.) liegt jedoch um 7½′ nördlicher als Cap Buro oder Boulus, welches aber auf den gewöhnlichen, selbst bessern Karten nicht angegeben ist. (B.)

Der Flächeninhalt wird von 700,000 bis 900,000 Quadratmeilen angegeben [3]).

Gebirge [4]).

I. Gebirgskranz der Wüste Gobi.

Durch die Mitte Asiens zieht aus SW. nach NO., von c. 94° bis 135° L., die meist hohe kalte Wüste Gobi mit einzelnen wärmeren fruchtbaren Oasen, ein ungeheurer, über 400 Meilen langer, 50 bis 100 Meilen breiter Kessel, dessen Rand von den mächtigsten Gebirgen der Erde gebildet wird, von denen Ströme nach allen Weltgegenden, dem Eismeere, dem großen Ocean, dem indischen Meere, dem Aral und anderen Binnenseen zuströmen, dagegen andere Gewässer in das Innere des Kessels fließen.

A. Westrand.

Dieser wird gebildet vom Belur-Gebirge, unter 90° L., zwischen 36° und 40° N.Br. Zu ihm Berge an 20,000′ hoch und die Hochebene Pamir. Quelle des Oxus, der gen NW., und Quellflüsse des Tarim, die nach O. fließen [5]).

B. Der Nordwestrand,

welcher sich an das Nordende des Belur anschließt und im Ganzen aus SW. nach NO. läuft, wird von zwei Gebirgen gebildet.

a. Das Himmelsgebirge (Thianschan).

Es zieht durchschnittlich unterm Parallel von 42° N.Br.,

---

3) Die große Verschiedenheit auch daher, daß Einige mehrere Länder zu Asien rechnen, wie z. B. Kasan, Astrachan, die Sundainseln, Philippinen ꝛc., Andere nicht.

4) Bei unserer nur sehr geringen Kenntniß des größten Theils von Hochasien werde ich möglichst wenige Gebirgsnamen anführen, und mich vorzüglich nach den Flüssen richten. Daß die Wüste Gobi ein Gebirgskessel, beweisen ihre vielen Steppenflüsse, besonders der große Tarim; daß von den sie umgebenden Gebirgen Flüsse nach allen Weltgegenden abfließen, darin stimmen alle Karten überein. Ich schließe mich übrigens bei Darstellung des Gobikranzes möglichst an Humboldt, Ritter und Berghaus an. Die chinesischen Quellen, aus welchen die neuen Beschreibungen der Gebirge Mittelasiens vorzugsweise entnommen sind, müssen jedoch durch wissenschaftliche europäische Reisende, durch Männer wie Wilcox u. A., verificirt werden.

5) Auch zum Indus sendet der Belur Wasser.

von 90° bis 112° L., 250 Meilen weit. Zu ihm der schneehohe Bokdo Dola (heilige Berg) w. 105° L., und der Muztagh, der als Westtheil des Gebirgs an den Belur grenzt. Vom Himmelsgebirge fließen nordwärts: der Ili in den Balkasch-See, der Sihon in den Aral; südwärts sendet es Gewässer in den Tarim.

b. Der Altaizug.

Zwischen diesem und dem Himmelsgebirge liegt die Hochebene der Dzungarei. Der Saisansee[6]) = 1500′. Der ganze Zug geht von 100° bis w. 140° L. Quellgebirge von Irtisch, Ob, Jenisei, Lena und Amur. Die Uebersicht zu erleichtern, theilen wir den langen Zug in 2 Theile.

A. Der Westaltai.

Von der Westseite des obern Irtisch bis zu den Quellen des Jenisei und der Selenga, von c. 100° bis 115° L. Quellgebirge von Irtisch und Ob. Zu ihm der Pik Bjelucha (d. i. Mont blanc) 10,300′ hoch, westlich von 105° L.; die Tscheganalpe c. 9700′ hoch.

B. Der Ostaltai.

Von den Quellen der Selenga und des Jenisei bis zum Zusammenfluß von Onon und Schilka (Amur)

---

6) Nördlich vom Himmelsgebirge unter c. 100° L. der schneehohe Tarbagatai = 9800′, rings von Seen umgeben, ein isolirter Vorposten jenes Gebirgs und des Altai. Chinesische Berichte erwähnen eines Feuerbergs Peschan ö. 100° L. im N. von Kutsche, eines zweiten, des Hotscheu, w. 110° L. in NO. von Turfan. Wie nöthig es sei, daß sachkundige Naturforscher diese Berge erst untersuchen, ehe sie als entschiedene Vulcane betrachtet werden, bezeugt dies. Der Berg Aral-tube wurde den Nachrichten eines tartarischen Reisenden und anderer zufolge von Humboldt und Ritter als Vulcan aufgeführt. Im Jahre 1841 untersuchte ihn Herr Schrenk genau, ein trefflicher Schüler von Moritz v. Engelhardt. „Mein Fahrzeug", schreibt Herr Schrenk, „führte mich nach dem fabelhaften Ländchen Aral-tube. Ich durchstrich die Insel nach allen Richtungen, ohne irgend einen Anschein vulcanischer Thätigkeit gewahr zu werden. Die Insel zeigt nur Schiefer und regelmäßig geschichteten Porphyr." Humboldt theilt selbst diesen Brief, welcher seiner frühern Ansicht widerspricht, mit. Centralasien 1, 411 fg. 637 fg. Die nach Klaproth's Mittheilung aus chinesischen Quellen von mehreren Geographen angenommene Ansicht: der Dzangbo sei der obere Irawaddy, ist ja auch durch die mühsamste Untersuchung sachkundiger, zuverlässiger Europäer völlig widerlegt worden.

w. 140° L. — In Osten von 125° L. am Khenteigebirge entspringen Onon, Kerlon (Amur) und Tula, welche in die Selenga fließt und mit ihr in den großen Baikalsee (125° L. 54° N.Br.). Westlich vom Baikal entspringt die Lena, östlich von ihm der Witim (Lena). Zwischen dem Baikal in W., dem Onon in O. streicht das Jablonoigebirge an dessen südwestlichem Ende der Tschokondo[7]) = 7700′.

Vom Nordostende des Ostaltai, unter 140° L. 54° Br., zieht das Gebirge weiter gegen NNO., läuft dem ochotskischen Meere parallel, weiter bis zum Ostcap an der Behringsstraße, und bildet von den Quellen des Tugur und der Olekma bis zu denen des Anadyr eine Wasserscheide zwischen dem Eismeere und dem großen Ocean. Zwischen dem Aldan und Ochotsk ist es 4200′ hoch[7a]).

Die gewaltigen Vulcane auf Kamtschatka dürften mehr als eine Fortsetzung der Vulcane auf den Kurilen und Aleuten anzusehen sein. Der Vulcan Kliutschewskaje = 14,700′.

C. Der Ostrand,

gebildet vom Kinghan, c. 137° L., zwischen 49° und 45° Br., und dessen südlicher Fortsetzung bis zum Berge Petscha[7b]) = 15,000′, welcher nördlich von Peking unter 135° L. 42½° Br. liegt. Der Kinghan bildet die Wasserscheide zwischen dem Amur und den Steppenseen

---

7) Der Tschokondo unter 128° 30′ L. 49° 28′ N.Br.

7a) Bis zum ochotskischen Meerbusen erweitern auch Humboldt und Ritter den Altai. Das Gebirg zwischen dem Aldan und dem ochotskischen Meere, welches 7 bis 8 Längengrade breit, überschritt Erman unter 60½° N.Br. Gewöhnlich nennt man jenes Wasserscheidegebirge, welches von den Quellen des Tugur und der Olekma (zur Lena) bis zu den Quellen des Anadyr und zum Ostcap läuft, auch Jablonoi- und Stanowoi-Gebirg. Es bildet die Ostgrenze der ungeheuern sibirischen Nordebene, wie der Ural ihre Westgrenze ist.

7b) Humboldt nennt das Gebirge des Ostrandes: Kinghán Petscha, das sich, nach ihm, vom Jeschan und der chinesischen Mauer bis jenseits des Amur, von 41 bis 48° Breite, erstreckt. — Da sich vom Ausfluß des Amur bis Korea eine c. 4000′ hohe Steilküste hinzieht, so ist vielleicht der Kinghan Petscha als Westgrenze, jene Steilküste als Ostgrenze des Gebirges der Mandschurei anzusehen, und dies ganze Gebirge als Ostgrenze der Gobi, welche diese Wüste vom Ocean scheidet.

der Gobi, seine südliche Fortsetzung scheidet die Gewässer der Wüste von denen des gelben Meeres.

D. Der Südrand.

Vom Petscha zieht ein südliches Grenzgebirge der Gobi westwärts bis zum Südende des Belur, bis zu dem Punkte, von welchem wir bei Begrenzung der Wüste ausgingen. Dies Gebirge erstreckt sich demnach von 90 bis 135° L. Wir wollen den ganzen Zug nach einem Theile desselben den Kuenlunzug[8]) nennen. Auf ihm die Quellen des Hoangho und Yantsekiang. — Nur einzelne seiner Theile sind einigermaßen bekannt: der westlichste ist das Tsunglinggebirge. Am höchsten dürfte der Zug zwischen 115 und 120° L., im N. und S. des Kuku-noor (des blauen Sees) sein; wie der Petscha die südöstliche, so bildet der Tsungling die südwestliche Ecke des Ghobigebirges.

Der Yantsekiang bricht bis 127°, der Hoangho bis 130° L. durch Gebirge. Der Peling bildet die Wasserscheide beider Ströme; der Nanling die Scheide zwischen dem Yantsekiang und dem chinesischen Meere, läuft unter 26° Br. bis an den Ocean. Gebirge scheint von diesem Ostende des Nanling bis zum Petscha im N. Pekings amphitheatralisch die Niederlande des untern Hoangho und Yantsekiang zu umgeben.

II. Der Himalaya.

Vom Indus in NW. von Kaschmir unter c. 35° N.Br. läuft dies Gebirge zuerst gen SO., weiter mehr gen O. bis dahin, wo der Brahmaputrastrom zwischen ihm und dem Langtamgebirge durchbricht, unter c. 28° N.Br. und 114° L. Seine Fortsetzung im O. dieses Durchbruchs ist unbekannt.

Südwestwärts fällt es tief in die weiten Niederungen des Pendschab (Fünfstromlandes unter 90° L. u. 35° Br.), des Ganges und Brahmaputra ab.

---

8) Klaproth sagt: die hohe Kette von Schneebergen, die ehemals Küenlün und jetzt Kulkun heißt. In der zweiten Auflage dieser Geographie nannte ich den Gebirgszug: Kulkunzug; wenn ich jetzt dafür Kuenlunzug setze, so geschieht es nach Ritter und Humboldt. Vgl. „Centralasien" 2, 612 fg. Von O. nach W. werden folgende Gebirgstheile angegeben: der Inschan c. 128° L., der Ranschan 115° L., nordwestlich vom Kuku-noor; der Kulkun (?) 110° L., der Kuenlun 100° L., der Karakorum 95° L., der Tsungling 92° L. Es herrscht über diese Gegenden noch großes Dunkel.

Gegen NO. und N. wird das Gebirge von der Hochebene des obern Indus im nordwestlichen Tübet[9]); und von dem tiefern Thale des Brahmaputra (Dzangbo) im südöstlichen Tübet begrenzt.

Mit seinem Nordwestende schließt sich der Himalaya an den westlichsten Theil des Kuenlunzugs, den Tsungling, an, ebenso an den Hindukho und mittelbar an den Belur.

Auf dem Himalaya entspringen vier Flüsse des Pendschab, welche in den Indus fallen; der fünfte, der Setletsche (Satadru), fließt aus dem heiligen See Rawanan hrada (der auf der Wasserscheide von Indus und Dzangbo, von Ost- und West-Tübet liegt), und bricht durch den Himalaya zum Indus hinab. Weiter südostwärts entspringen Djumna und Ganges.

An den Quellen von Djumna und Ganges sind Berge von mehr als 21,000′ Höhe; so erhebt sich bei Kedernath (= 11,160′) der Jawahir über 24,000′ h., ö. 97° L., s. 30½° N.Br. Der Dhawalagiri (d. i. der weiße Berg, Mont blanc) = 26,340′, der höchste bekannte Berg der Erde, liegt auf der Grenze von Nepal und SO.-Tübet unter 29° N.Br. 101° L. In seiner Nähe sind 8 andere Berge von 14,500′ bis 23,700′ Höhe. Setzt man den Gotthardt auf den Chimborasso, so erhält man die Höhe des Dhawalagiri. — Weiter in S., unter 28° N.Br. w. 108° L. liegt der Tschamalari bis 24,400′ hoch.

Pässe von 14,000 bis nahe 18,000′ Höhe führen aus Indien nach West-Tübet. Der Nitipaß in W. der heiligen Seen ist 15,778′ h., der von Manerang 17,460′, der Lebug-Paß = 17,860′[10]). Am obern Setletsch fand Gerard zu Zinchin chinesische Grenzwachten auf 15,140′ Höhe, Kalkstein voll Petrefacten über 16,000′ hoch, ja eine Austerbank, wie am Fels gewachsen, auf außerordentlicher Höhe.

Wie der Himalaya im S., so begrenzt in N. der wenig bekannte hohe Gebirgszug des Kailasa die Thäler des obern Indus und Dzangbo, d. i. NWest- und SOst-Tübet; das NWestende dieses Zuges schließt sich an den Kuenlun

---

9) Die Ebene von Deotsuh 35½° N.Br. südlich von Iscardo ist c. 11,230′ h., die Hochebene von Ladak = 12,600′, die heiligen Seen = 14,100′. Vgl. „Centralasien" 3, 193 fg.

10) Auf jenen Höhen ergreift Reisende, auch Pferde, was die Bewohner „die giftige Luft" nennen. Mehrere Begleiter von Gerard starben auf der Stelle. In Südamerika tritt, nach Tschudi, dieselbe Bergkrankheit auf 12,100′ Höhe ein, man nennt sie mareo wegen ihrer Aehnlichkeit mit der Seekrankheit; auch dort bekommen sie die Pferde.

an. Der von den Indern verehrte Berg Kailasa liegt im N. der heiligen Seen Rawana-Hrada und Mana-sarowar (ö. 98° L. 30½° N.Br.). Im N. von Leh sind Gipfel der Kailasakette, welche Gerard 28,000′ hoch schätzte, höher als den Dhawalagiri[11]). Zwischen dem Kailasa- und dem westlichen Kuenlun-Zuge liegt das wenig bekannte Nord-Tübet, wahrscheinlich ein Hochland mit dem Binnensee Tenggri-noor, höher gelegen als die Gobi mit dem Lopsee, so wie man von der Gobi wiederum in das Gebiet des Balkasch und aus dessen Gebiet in das des Aral und kaspischen Meeres hinabsteigt, deren Spiegel tiefer liegen als das Niveau des Oceans[11a]).

III. Das Uralgebirge (Gürtel. Riphaei montes).

Es bildet die Westgrenze der sibirischen Niederung, deren Ostgrenze wir schon als nördlichen Ausläufer des Altai kennen lernten. Zugleich bildet der Ural eine natürliche Grenze zwischen Asien und Europa. In S. beginnt er, nördlich vom kaspischen Meere und Aral, und zieht nordwärts bis zum karischen Meerbusen. Andere rechnen das Gebirge auf Nowaja Semlja zu ihm, dann würde er vom Nordende des Ust-Urt 47° Br. bis Cap Nassau 76½° Br. reichen und an 450 Meilen lang sein, bei einer geringen Breite von etwa 9 Meilen. Wasserscheide zwischen dem Ob in O., der Petschora, Wolga und dem Uralflusse im W.-Quellgebirge von Petschora, Kama, Ural. — Höchste Punkte des Ural-

---

11) Ritter sieht das Gebirge Langtan zw. 114 und 115° L., s. 28° Br. als eine südliche Fortsetzung des Himalaya an. Sollte nicht vielmehr da, wo der nach S. sich wendende Brahmaputra durchbricht, der Himalaya mit der Kailasakette zusammenfließen, letztere Kette aber durch den Langtan repräsentirt werden, da er auf dem linken Ufer des Flusses liegt. Am Nordende des Kailasazugs, da wo er mit dem Tsungling, dem Hindukho und auch mit dem Himalaya zusammentrifft, bricht der Indus, ebenfalls nach S. sich wendend, durch den Gebirgsknoten.

11 a) Vgl. „Centralasien" 1, 135. In N. und O. von Nord-Tübet zieht wahrscheinlich die Wasserscheide zwischen dem Tenggri-noor und Yantsekiang. Nordöstlich vom Tenggri „Terra incognita" auf Humboldt's Karte. Hinsichtlich der hier nicht erwähnten chinesischen und hinterindischen Gebirge muß ich an Ritter verweisen, der mit unendlichem Fleiße gewissenhaft Alles gesammelt und zusammengestellt hat, was die, jene Gegenden bedeckende, geographische Dunkelheit, wenn auch nicht ganz vertreiben, doch zu einer Art Dämmerung aufhellen kann. Die sichersten Thatsachen verdanken wir vorzüglich jesuitischen Missionaren, welche zugleich tüchtige Astronomen waren.

gebirges: der Kondjakowskoi Kamen = 5060′ unter 55° 40′ Br., der Jremel = 4750′ unter 54⅓° Br., Berge in Westen von Obdorsk = 4680′, n. 67° Br., Berg auf Nowaja Semlja[12]) = 3750′.

IV. Vorderindien.

A. Die Ghat (Gates)[12a]).

Die Westghat ziehen, meist nahe der Westküste Vorderindiens, von Cap Comorin bis in die Nähe des untern Tapti, von 8° bis n. 21° N.Br., an 200 Meilen weit. Unter 11° Br. bilden die Flüsse Panyani und Kawerl einen breiten Einschnitt der Kette, auf dessen N.-Seite sie unter dem Namen Nilgherri bis 7900′ aufsteigt. Dies ihre größte Höhe, da sie weiter in N. nur 5 und 6000′ hoch ist[12b]). Auf den Westghats entspringen der Kawery, Krischna (Kistna) und Godaweri; sie fließen auf dem ostwärts geneigten Plateau Dekans dem bengalischen Meerbusen zu. Längs dem Ostrande jenes Plateau ziehen die Ostghat, die c. 3000′ hoch nur wenig über das Plateau selbst heraustreten. In S. schließen sie sich an die Nilgherri an und ziehen von da nordostwärts zum Godaweri und weiter, vielleicht bis zum Tafelland Amercuntuk (22—23° Br. 99—100° L.).

B. Das Vindhya-Gebirge.

Im engern Sinne: das Gebirge, welches in N. der Nerbudda, ihr parallel zwischen 22 und 23° Br. streicht. Im weitern Sinne: das Gebirge, welches in W. an dem untern Tapti und der Nerbudda anfängt, nordwestwärts (unter dem Namen Aravali) gegen die Indus-wüste, ostwärts gegen die Djumna und den Ganges

---

12) Diese Höhenangaben („Centralasien" 1, 346) weichen etwas von denen ab, welche v. Helmersen und Hofmann gegeben (Ib. 3, 326). Gewöhnlich rechnet man den Ust-Urt zwischen dem kaspischen Meere und dem Aral (41½°—48½° Br.) als südlichsten Ausläufer des Ural. Die Höhe des Ust-Urt ist c. 600′ (Ib. 1, 272).

12a) Lassen schreibt Ghat. „Ghatta bedeutet eigentlich die Stellen, wo man vom höhern Ufer zum Wasserrande herabsteigt. — An den Ghat steigt man so zur Meeresküste hinab." („Indische Alterthumskunde" 1, 146).

12b) Vgl. Ritter 4, 722. 728.

abfällt. Im S. des obern Tapti confundirt sich das Vindhya-Gebirge [12c]) mit einem östlichen Ausläufer der Westghat, und zieht zum Plateau Amercuntuk. Dies ganze Gebirge sendet den Tapti, die Nerbudda westwärts zur Küste Malabar, gen O. und S. fließen andere Gewässer von ihm in die Djumna, den Ganges, Mahanudy und Godawery und so in den bengalischen Meerbusen [13a]).

V. Der Gebirgskranz um Iran.

Die Hochebene Iran ist wie die Gobi rings mit Bergen umgeben; sie ist im Durchschnitt 4000′ hoch, zum großen Theil sandig, salzreich, wasserarm. Zu ihr der große Zug der Wüsten von Khorasan, Kerman und Beludschistan, welcher sich von N. nach S. 100 Meilen, von O. nach W. 100 Meilen erstreckt. In ihr der Zareh-See (Durrah) von 30 Meilen im Umfang, dessen Wasser brakisch; der in W. von Kabul entspringende Hirmend fließt in ihn [14]).

Gebirge begrenzt die Hochebene Iran:

A. Im Norden.

Der Hindukho unter 35 und 36° Br. 87° L. Er gehört als fünftes Gebirge dem Gebirgsknoten an, in welchem sich n. 35° Br. die Kuenlun-, Khailasa-, Himalaya- und Belur-Kette vereinigen. Der obere Indus bricht da, wo er sich südwärts wendet, zwischen dem Himalaya in O. und dem Hindukho durch, welcher die westliche Fortsetzung des Himalaya bildet. Berge von

---

12c) Genauer: der Theil des Vindhya, welcher zwischen der Nerbudda und dem Tapti streicht und Satpura heißt.

13a) Kein Fluß läuft (vom Aravali) in den Indus. Der Tschumbul mündet unterhalb Agra in die Djumna; die Sone oberhalb Patna in den Ganges, der Hustu in den Mahannudy, der Wyne Gunga u. a. in den Godawery, dessen Flußgebiet zugleich dem Westghat und dem Vindhya angehört. — Da das Plateau Amercuntuk wahrscheinlich mit dem Ostghat in Verbindung, so erscheint (nach Ritter) ganz Dekan als eine Gebirgsinsel, deren Grenze von Cap Comorin nach Surate, weiter nach Adjmer (92½° L., n. 26° Br.), Rädjemal am Ganges (25° Br.) den Quellen des Mahannudy und von da zurück nach Cap Comorin läuft. Bei Rädjemal nähert sie sich am meisten dem Himalaya.

14) Der westlich vom Meridian des Zarehsees (78′ L.) gelegene Theil der Hochebene Iran und ihres Gebirgskranzes gehört zu Persien, der östlich gelegene zu Afghanistan und Beludschistan.

19,200′ Höhe. Der Hindukuſch iſt am W.-Ende des Hindukho, dort Päſſe von Bhamyan über 13,000′ h., gegen NW. fällt das Gebirge ſchnell zum mittlern Oxus ab. Kunduz = 460′. — Quellgebirg des Kabul (Indus), Hilmend (Zareh-See), anderer Waſſer, die zum Oxus fließen.

Vom Hindukho zieht ein Bergland (der Paropamiſus) gen WNW. zum SO.-Ende des kaſpiſchen Meeres. Es erhebt ſich wenig über die ihm ſüdliche iraniſche Hochebene, fällt dagegen ſteil zur Oxuswüſte ab. Herat = 2600′. Meſched = 2500′. Berge in der Nähe von Herat ſind an 4000′ h., andere bei Kutſchan an 7000′. — So zieht die Bergkette bis zum Elbursgebirge am Südende des kaſpiſchen Meeres; hier der Demawend = 14,000′, in WSW. von ihm Teheran = 3800′.

B. In Oſten.

Hier das Indoperſiſche Grenzgebirge. Es läuft vom Hindukho ſüdwärts längs dem Weſtufer des Indus bis zu deſſen Mündung, von 35 bis 24° Br. — Zunächſt dem Hindukho gehört der Sufeid Kho = 14,000′, zu dieſem Gebirge, weiter in S. folgt die Soliman skette, wo der Berg: Salomons Thron = 10,300′, am ſüdlichſten das Brahugebirge, welches unweit der Mündung des Indus mit Cap Monze ins Meer abfällt [14a]).

C. In Südweſten.

Vom Brahugebirge läuft parallel der SW.-Küſte Irans mehr oder minder von ihr entfernt, ein 30 bis 50 Meilen breiter Gebirgszug durch Beludſchiſtan, S. Kerman und Lariſtan nach S. Farſiſtan, weiter parallel dem Tigris, zum Theil als Waſſerſcheide zwiſchen dieſem Strome und dem kaſpiſchen Meere, zum Urmia-See in Aſerbeidjan. In O. vom Urmia ſchließt ſich der Zug wieder an das Elbursgebirge an. — Längs dem NO.-Abfall dieſes SW.-Zuges liegen die Orte: Kerman, w. 75° L., ſ. 30° N.Br., Perſepolis, 30° N.Br., ö. 70° L., Schiras = 4200′, Paßhöhe zwiſchen Schiras und Kazerun = 7200′, Iſpahan = 4100′ w.

14a) Hochland im W. des Indoperſiſchen Gebirges; Kabul = 6200′, Kelat = 8000′.

70° L. Ekbatana, Tauris (64° L. 38° N.Br. = 4200′) in O. des Urmia, deſſen Spiegel c. 4000′ h. — Längs dem SW.-Abfall ſind die Städte: Gamron (Bender-Abaſſi) an der Straße von Ormus w. 75° L., Abuſchähr, Suſa (Schuſter) c. 67° L. — Der Berg Sevillan in O. von Tauris iſt c. 12,200′ h., die Sahend-Berge (im S. von Tauris) c. 8000′[15]).

VI. Armeniſches Gebirge und ſeine Zweige.

Das Nordweſtende des iraniſchen Gebirgskranzes ſchließt ſich zwiſchen den Alpenſeen Wan und Urmia an das Maſſengebirge Armeniens und Kurdiſtans, an das Quellland des Euphrat, Tigris, Kur und Araxes an. Der Meridian von 60° L. und der Parallel von 39° Br. durchſchneiden dieſe Gebirgsmaſſe. Erzerum liegt unter 40° Br. c. 59° L. an 6000′ hoch. In NO. von da iſt die Quelle des W.-Phrat (Karaſu), weiter in NO. die Quelle des Kur, zwiſchen beiden Quellpunkten entſpringen Gewäſſer, die in den Tſchoroch fließen; in S. von Erzerum iſt die Quelle des Araxes. Sonach iſt hier eine Waſſerſcheide zwiſchen dem perſiſchen Meerbuſen, dem ſchwarzen und dem kaſpiſchen Meere. Die Quelle des Oſtphrat (Murad) iſt am Aladagh = 10,000′, in N. des Wanſees (= 5100′); öſtliche Nebenflüſſe des Tigris (ſo der Zab) entſpringen zwiſchen dem Wan und Urmia. Der höchſte Punkt Armeniens iſt der Ararat = 16,254′, unter 39° 42′ Br. 62° L.[16]), die Ebene des Araxes nördlich vom Ararat iſt 2740′ h. Aus der Quellgegend des Weſtphrat, Kur und Tſchorah läuft gen N. eine hohe

15) Vgl. die Höhenangaben bei Ritter 8, 15.

16) Ararat, berühmt durch Noah's Arche; in dieſer Gegend, an den Quellen von Euphrat und Tigris, nach Moſes, das Paradies. Der Ararat hat rings um ſich nähere oder fernere Meere, und Seen, nämlich das rothe Meer, den perſiſchen Meerbuſen, die Seen Wan und Urmia, das kaſpiſche Meer, den Aralſee, das aſowiſche, ſchwarze und mittelländiſche Meer. Der Berg liegt in der Mitte eines Wüſtenzuges, der faſt ununterbrochen vom Ausfluß des Senegal bis zum Oſtende der Gobi (nördlich Peking) geht — in der Mitte eines nördlicheren Waſſerzuges, der den Wüſten parallel von Gibraltar bis zum Baikal läuft — in der Mitte der längſten Landlinie auf der Erde: der vom Cap der guten Hoffnung bis zur Behringsſtraße. Die Türken nennen den Ararat: Agridagh, die Armenier: Maſſis. Letztere glaubten, ſeit Noah's Zeit dürfe kein Menſch ungeſtraft den Gipfel des Berges erſteigen; Parrot überwand mit unglaublicher Ausdauer alle Schwierigkeiten und erreichte die Spitze. Sein Barometer ſtand auf 15″ $^{3}/_{4}$‴ par. Maß.

Wasserscheide (Moschii montes) zwischen dem schwarzen und kaspischen Meere zum [17])

A. Kaukasus.

Dieser zieht zwischen 40 und 45° Br. von OSO. nach WNW. vom kaspischen zum schwarzen Meere, 90 Meilen weit, bei einer Breite von 30 bis 50 Meilen. Der Kasbeck = 15,500′, 62° L.; der Elbrus = 17,300′, 60° L., wo die Quellen des Kuban und Phasis. Schneegrenze = 9900′. Als nordwestlichster abgesonderter Ausläufer des Kaukasus das Gebirge der Krim. Dschadyrdag = 4700′.

B. Der Antitaurus.

Aus dem erwähnten Quellande des Tschoroch und Westphrat läuft der Antitaurus [17a]) als eine Wasserscheide zwischen dem Phrat und schwarzen Meere gen WSW. bis Cäsarea zum Argäus (Ardsisch), ungefähr von ö. 59° bis 53° L. n. 38° Br. Der Argäus = 12,000′. Auf ihm soll man das schwarze und das Mittel-Meer sehen. Von Cäsarea zieht der Antitaurus gen SSW. zum Taurus.

C. Der Taurus.

Er streicht vom Westen des Wansees w. 60° L. bis zur Bai von Marmorizza, Rhodus gegenüber, unter 46° L. n. 36° Br. Zunächst dem Wansee ist der Niphates (Karzangebirge) = 10,000′; in NNW. von Diarbekr die Quelle des Tigris = 4200′. Weiterhin setzt der Tauruszug zwischen 37 und 39° Br. durch den Euphrat [17b]), und zieht dann, mehr oder minder nahe der Küste, durch Cilicien, Pisidien bis Lycien. Der Allah

---

17) Dies Gebirge schließt sich „an den Kaukasus vermittelst derjenigen Kette an, welche Imerethi von Georgien trennt". (Hertha. März 1827, S. 255.) Ein anderer Zug geht von Saganluk, ö. 60° L., n. 40° Br., ostwärts zum Alagös = 12,800′ und streicht als Wasserscheide zwischen Kur und Araxes, bis er sich in die Ebene von Karabagh verliert. Parrot, Reise zum Ararat S. 78 fg.

17a) Zum Antitaurus gehören der Gjauer Dagh, Kop-Kepan-Hassim-Karabel-Dagh, letzterer = 5430′.

17b) Ungefähr zwischen Melitene und Birtha.

Depessy = 12,000′ in N. von Tarsus, w. 52° L.; der Takhtalu = 6900′ unter 48° L. u. 36° Br. Bei Marmorizza Alpennatur. — Der Theil des Taurus, welcher vom Euphrat nach dem Meerbusen von Issus zieht, hieß der Amanus[18]).

VII. Der Libanon.

In Syrien zwischen 33° und 34½° N.Br., 53° und 54° L. Südlich von Tripoli (Tarablus) tritt er an das Meer und bildet eine Felsenküste bis in die Nähe von Tyrus (Sur). Coelesyrien, dieses vom obern Leontes gebildete Thal, trennt das Gebirge in den eigentlichen Libanon und den Antilibanon; zu letzterem gehört der Hermon der heiligen Schrift. Perennirender Schnee findet sich an einzelnen Stellen des hohen zackenlosen Gebirgsrückens[19]). Quellgebirge des Orontes und Jordan. Der Makmel = 12,000′; die Cederngruppe über 6000′ hoch gelegen.

In S. schließt sich an den Libanon das Bergland Palästinas auf beiden Seiten des Jordan und todten Meeres an[20]).

VIII. Sinai und Horeb[21]),

auf der Halbinsel zwischen den Meerengen von Suez und Akaba. Der Sinai (Djebel Musa) = 7035′; der Katharinenberg = 8063′. Ein Zweig des Sinaigebirges läuft

---

18) Weiter bemerken wir in Kleinasien den Olymp bei Gordium (40° N.Br. 49° L.), den Olymp bei Prusa (40° N.Br. 47° L.), den trojanischen Ida (44½° L. n. 39½° Br.), den Sipylus bei Magnesia (ö. 45° L., n. 38° N.Br. am Hermus), den Tmolus bei Sardes (46° L. n. 38° N.Br.).

19) Der Libanon soll den Seefahrern, wenn sie sich der syrischen Küste nähern, einen schönen Anblick gewähren. Von den berühmten Cedern sind noch über 300 übrig. Im Jurakalkstein des Libanon Fischversteinerungen auf 3000′ Höhe.

20) Zum westjordanischen Gebirge gehören die berühmten Berge: Tabor, Karmel am Mittelmeere, die Berge Jerusalems; zum ostjordanischen Gebirge: die Gebirge Gilead, Hauran, Abarim mit dem Berge Nebo, u. a.

21) Beide heißen el Tor: Berg aller Berge. 3000 Stufen führen auf den Sinai.

längs dem ailanitischen Meerbusen und weiter als Edomiter-Gebirg (Seir) bis in die Nähe des todten Meeres[22]).

Vorgebirge.

§. 147a. Vorgebirge Asiens.

A. Im indischen Meere.

1. Ras el Gat, Südoststpitze Arabiens, c. 22° N.Br. 77° L.
2. Ras Muhammed, Südspitze der Halbinsel des Sinai, s. 28° N.Br., ö. 52° L.
3. Cap Comorin, Südspitze Vorder-Indiens, c. 8° N.Br., ö. 95° L.
4. Cap Romania, Südspitze Hinter-Indiens und Asiens, n. 1° N.Br., w. 122° L.

B. Im großen Ocean.

1. Cap Lopatka, Südspitze von Kamtschatka, 51° N.Br., c. 173° L.
2. Vorgebirge der Tschuktschen (Ostcap), nördlichste Spitze Asiens, 66° N.Br. 208° L.

C. Im Eismeere.

1. Cap Taimura (Siewero Wostotschnoi), nördlichste Spitze Asiens, 78° 16′ N.Br., c. 116° L.

Wüsten.

§. 147b. Wüsten.

1. Die Gobi.

Diese Wüste zieht von WSW. nach ONO., vom östlichen Turkestan bis zum Khingan, von c. 94° L., n. 35° N.Br. bis 135° L., s. 50° N.Br. Gobi bedeutet eine Gegend ohne Wald und fließendes Wasser, wie man denn von Urga (w. 125° L.) südwärts bis zur chinesischen

---

22) Der Taurus ist Urgebirge, bis an eine Südgrenze, die ungefähr von Aleppo nach Bir, Orfa, Mardin, vielleicht bis Diarbekr geht. Von dieser Grenzlinie in S. Jurakalkstein, Kreide und kreideartiger Kalkstein Syriens, Palästinas, vielleicht über Suez mit dem Flötzkalksteine der libyschen Gebirgskette, der Cyrenaika, des Ghuriano (nebst der weißen Harutsch) und des kleinen Atlas in Verbindung. Ebenso herrscht in Spanien, Südfrankreich, in Italien und Griechenland Kalkstein, welcher daher bei weitem den größten Theil der Küsten des Mittelmeeres zu bilden scheint. — Der Sinai ist Syenit, in Basan viel Basalt.

Mauer bei Peking kein Flüßchen, keinen Baum in ihr findet. Längs der Mitte der Gobi zieht sich ein langes, 20 bis 50 Meilen breites Sandmeer (Shamo, auch Hanhai) kaum 2400′ hoch; in demselben eine Menge Salzseen zum Theil mit Salzkrusten, die gebrochen werden; der Sand selbst ist stark mit Salz geschwängert und trägt nur Salzpflanzen, denen an den Sandufern des kaspischen Meeres ähnlich. Dieses mittelste Sandmeer der Gobi ist nördlich und südlich durch zwei etwa 3400′ hohe Ebenen eingefaßt, welche theils mit quarzigen Geschieben (Chalzedonen u. a.) überschüttet sind, theils einen salzigen Lehmboden voll Salzpflanzen haben. Durch die nördliche Steinebene kommt man zum sibirischen Randgebirge der Gobi bei Urga, durch die südliche zu ihrem Randgebirge an der chinesischen Mauer nördlich Peking; beide sind c. 5000′ hoch. — Die salzig sandige Natur des Bodens, unzählige salzige Lachen und Quellen, 68 Steppenflüsse am Ost-, 115 am Südrande der Wüste, Alles deutet darauf hin, daß die von hohen Gebirgen umgebene Gobi ein altes Seebecken ist[23]).

2. Die Wüste Sind.
Ihre Grenze läuft ungefähr von Multan (n. 30° Br. w. 90° L.) nach Delhi (95° L. an der Djumna), von da in W. des Aravaligebirgs bis zum Meerbusen von Kutsch. Sie ist c. 110 M. lang, 80 M. breit. Theils Flugsand, theils fester Thonboden, das Wasser brakig.

3. Die Strandwüste Mekran (Gedrosia)[24]).
80° L., n. 25° N.Br.

4. Die Hochebene Iran[25]).

---

23) Noch heute nennen die Chinesen die, zur Gobi gehörige, Ebene bei Hami das trockene Meer; ebenso haben die Mongolen eine Sage: ihre Wüste sei ein Binnenmeer gewesen. In dieses Meer hätten sich dann jene Steppenflüsse ergossen; der Lopsee, welcher den mächtigen Fluß Tarim aufnimmt, wäre ein Ueberrest desselben. Ob dieses Gobimeer einst ausfloß in ein niedrigeres Meer, dessen Boden die jetzige Dzungarei und dessen Reste der Balkasch, Alakul u. a. Seen; weiter in ein noch niedrigeres Meer, von welchem der Aral, das kaspische Meer u. a. Ueberbleibsel sind; und ob dieses letztere Meer wiederum theils längs einer, von Humboldt angedeuteten, Furche (über Omsk ꝛc.) in das Eismeer abfloß, theils im Laufe vieler Jahrhunderte allmälig austrocknete? — Ueber die Gobi vergl. Bunge's klaren Bericht (Berghaus' Ann. Febr. 1834) und Ritter's Erdkunde (3. Theil, 2. Buch, S. 343—386).

24) Durch Alexander's Zug bekannt.

25) S. oben: „Der Gebirgskranz von Iran."

5. Die tatarische Wüste (der großen Bucharei). Von den Bergen Khorasans in S., vom kaspischen Meere in W., vom untern Jaxartes in NO. begrenzt. Von ö. 70° — ö. 85° L. und von c. 37°—47° N.Br. Der untere Oxus durchschneidet sie.

6. Die syrisch-arabische Wüste. Oestlich begrenzt sie der Euphrat ungefähr von 36° N.Br. bis zu seinem Ausflusse (c. 30° N.Br.). Vom angegebenen nördlichsten Grenzpunkte des Euphrat ziehe man die westliche Grenzlinie gen SSW. auf Damaskus, von da mehr nach S. bis zum Parallelkreise von 30° N.Br. Die Wüste heißt die syrische bis zu diesem Kreise, von welchem sie einerseits als arabische Wüste (Arabia deserta) unbestimmbar weit südlich in Arabien hineinzieht[26]), andererseits läuft sie unter diesem Parallelkreise westlich, als Wüste el Tyh (d. i. Wüste des Irrens, nämlich der Kinder Israel), durch das peträische Arabien dem Nil zu.

Die Wüsten Asiens sind die Fortsetzung der afrikanischen. Der ungeheure Wüstenzug beginnt am atlantischen Meere mit der Nordwestküste Afrikas zwischen Cap Noon (28° N.Br.) und dem Ausflusse des Senegal (16° N.Br.). Von hier (von ö. 1° L.) geht er durch das ganze nördliche Afrika, weiter nach Syrien und Arabien, Iran und Nord-Indien, die große Bucharei. Endlich endet dieser Zug nahe dem großen Ocean, ungefähr 135° L., zwischen 41° und 49° N.Br., mit dem Ostende der Gobi. Humboldt schlägt den Flächeninhalt dieser Wüsten, nach Abzug der vereinzelten, mehr oder minder culturfähigen oder cultivirten Oasen innerhalb derselben, und ohne die bucharische Wüste und die Gobi mitzurechnen, auf 112,000 □M. an. Mit der bucharischen Wüste und der Gobi übertreffen sie Europa an Flächeninhalt[27]).

---

26) Es ist unbekannt, wie weit südlich sie in Arabien hineinzieht. Von den Steppen wird weiter unten gesprochen.

27) Aegypten ist eigentlich nur eine lange Oase, ein schmaler fruchtbarer Thaleinschnitt des Nils. Andere Unterbrechungen des angegebenen Wüstenzugs — zwischen Arabien und Iran, Iran und der Wüste Sind, der Gobi und der bucharischen Wüste — ergeben sich aus Obigem und aus einem Blick auf die Karte. — Berghaus rechnet die Saharah allein zu 100,000 □Meilen. Das volle Gegentheil der Wüsten sind weite, fruchtbare, von Flüssen durchströmte Länder, wie China am untern Laufe des Hoangho und Yantsekiang, Indien am mittleren und unteren Ganges, Babylonien am unteren Euphrat und Tigris.

I. Flüsse des indischen Oceans.

§. 148. Flüsse des Oceans.

A. Persischer Meerbusen.

1. Euphrat (Phrat)[28].

Er entspringt im armenischen Gebirge, der Ostphrat (Murad) in SW. vom Ararat, der Westphrat in NO. von Erzerum unter 59° L., n. 40° Br. Der Euphrat fließt zuerst gen W. bis c. 20 Meilen vom mittelländischen Meere, dann durchbricht er den Taurus in südlicher Richtung von nördlich von Melitene (Malatija) bis Bir — von 38° 50′ N.Br. bis 37° N.Br. — Samosata (Schemisat). El Deir, ö. 58° L., n. 35° Br. (Uebergangspunkt des Cyrus und Alexander). Babylon (von Nimrod erbaut, von Cyrus bis auf Xerxes zerstört). Nahe den Ruinen Babels: Hilleh, wo der Fluß 400′ breit, 40′ tief ist. Rechtes Ufer des untern Phrat die syrisch-arabische Wüste.

Linker Nebenfluß:

a. Chaboras (Chebar)[29]. Mündet n. 35° N.Br.

2. Tigris (Hidekel)[30].

Ursprung 38½° N.Br. 57° L. Er bricht zwischen Diarbekr und Mosul durch den Taurus; südlicher bei Tekrid ein zweiter Durchbruch. Steiles Ostufer bei Bagdad, wo er 600 Schritt breit. — Diarbekr. Mosul, dem gegenüber Nunia, das alte Ninive(?). Bagdad. Seleucia. Ctesiphon. — Tigris und Euphrat fließen zusammen und bilden den Shat el Arab (Araberstrom), dessen Mündung 30° N.Br., zw. 66° und 67° L. Der ganze Euphrat bis zur Mündung: 150 M. 370 M. l. 12,200 □M. — Basra.

L. Nfl.

a. Euläus (Ulai)[31]. — Susa.

---

28) 1 Mos. 2, 14.
29) Ezechiel 1, 1.
30) 1 Mos. 2, 14.
31) Zwischen Tigris und Euphrat liegt nördlich Mesopotamien mit Orfa (Edessa), Charrak s. 37° Br. 57° L. (Haran-Abraham's, Carrä, wo Crassus geschlagen ward), Sindsjar, das Sinear des Moses. — Südlich zwischen Euphrat und Tigris: Babylonien, jetzt Irak Arabi (fruchtbar). Chaldäer saßen am Westufer des Süd-Euphrat und des Shat el Arab. Assyrien am Ostufer des Tigris zwischen dem Wansee und Euläus (Ulai bei Daniel 8, 2.).

B. Westküste Vorder-Indiens.

3. Indus (Sind).
Urspr. Sein südöstlicher Quellfluß entspringt n. 31° N.Br., ö. 98° L., nahe den Quellen des Sedlebje und Dzangbo; sein nördlicher Quellfluß ist der Shayuk. 20′ bis 30′ Anschwellen im August. Mündet unter 24° N.Br., ö. 85° L. 270 M. 490 M. l. 19,500 □M. — Attock, Alexander's Taxila, sein und Timur's (1398) Uebergangspunkt. Grenzort der Braminen gegen W.
R. Nfl.
a. Kabul.
U. Hindukho; mündet 90° L. — Kabul. Attock.
L. Nfl.
a. Tschylum (Hydaspes) fließt in den
b. Tschenab (Acesines). Dieser nimmt weiter auf den
c. Rawi (Iravati. Hydraotes) und den Gharra (Zaradrus), welcher zusammengeflossen ist aus
d. Beya (Vipasa. Hyphasis) und
e. Sedlebje (Hesudrus).
Alle in einem Strom vereint heißen Pendsnud und fließen unter n. 28° N.Br. in den Indus, sie entspringen auf dem nordwestlichen Himalaya, mit Ausnahme des Sedlebje, der unterm Namen Satadru aus dem See Rawana Hrada fließt und dann erst durch den Himalaya bricht. — Multan am Tschenab. Das Land der fünf Ströme: Pendsjab [32]).

4. Nerbudda. } U. Vindhya-Gebirge. Münden in den
5. Tapti. Surate. } cambayschen Meerbusen unter c. 22° N.Br.

C. Ostküste Vorder-Indiens.

6. Kaweri.
U. W. Gates, unter c. 13° N.Br. 93° L. — Seringapatam. Tanjore. Tranquebar. Mündet c. 11° N.Br. 97° L.

7. Krishna (Kistnah).
U. W. Gates. Mündet 16° N.Br., ö. 98° L. 115 M. 170 M. l. 5100 □M.

---

32) Hier Porus' Reich. Auf dem Tschenab Alexander's Flotte. Ritter schreibt: Dschinab; für Tschylum: Jhelum, welcher auch Behut heißt.

8. Godawery.
U. W. Gates. Mündet c. 16½° N.Br., w. 100° L. 90 M. 190 M. 5800 □M.

9. Mahanudy.
U. Vindhyagebirge. Mündet 20½° N.Br., w. 105° L.

D. Bengaliſcher Meerbuſen (im engern Sinne).

10. Ganges.
U. Himalaya, 31° N.Br., c. 97° L. 2 Quellflüſſe, der Bhagirathi und die Alkananda, welche ſich n. 30° N.Br., ö. 96° L. vereinigen. Von 11 Nebenflüſſen ſind einige dem Rheine gleich, keiner kleiner als die Themſe. 32′ Anſchwellen im Auguſt. Heilig bei den Indern. Ganga, Göttin der Reinheit. 30,000 Schiffer. — Aus dem höchſten Schneegebirge ins flache Land. Letzte Klippen bei Rajemahl. 200 M. 420 M. 27000 □M. — Hurdwar. Canodje. Allahabad. Benares. Patna. Monghir. Calcutta. Mündet ſüdlich vom Wendekreiſe des Krebſes, c. 108° L.

R. Nfl.

a. Djumna.
U. Himalaya, 31° N.Br., ö. 96° L. 10,000′ h. — Delhi. Agra. Allahabad. Mündet n. 25° N.Br., w. 100° L.

b. Soane.
U. Vindhya. Einfluß oberhalb Patna, n. 25° N.Br., c. 103° L.

L. Nfl.

a. Goggra.
U. Himalaya, ſüdöſtlich von den Gangesquellen, c. 30½° N.Br.; mündet zwiſchen Benares und Patna, c. 102° L. 26° N.Br.

b. Brahmaputra.
Er entſpringt unter dem Namen Dzangbo n. 30° N.Br. 99½ L., nahe den Quellen des Indus und Ganges, durchſtrömt Groß-Tübet, bricht zwiſchen dem S. Himalaya und dem Langtangebirge durch und vereinigt ſich unterm nördlichen Wendekreiſe mit dem Ganges, unmittelbar vor deſſen Ausfluß ins Meer [33]).

---

33) So die frühere Anſicht, welche durch die von Klaproth aus chineſiſchen Quellen geſchöpfte: „der Dzangbo ſei der obere Irawaddy", nicht widerlegt iſt. (Man vergl. Ritter's „Aſien"

E. Westküste Hinter-Indiens.

11. Irawaddy (Airavaty).
Mündet unter 16° N.Br. zw. 113° und 114° L. — Ummerapura. Ava. Prome. Rangoon. 1000 Schiffe.
12. Thaluen (Strom von Martaban).
Mündet ö. 115° L.; östlich vom Irawaddy-Ausfluß.
13. Tanasserim.
Tanasserim. Mündet 12° N.Br., ö. 116 L.

II. Flüsse des großen Oceans.

A. Ostseite Hinter-Indiens.

1. Menam (Siam).
In den Meerbusen von Siam. — Juthia. Bangkok. Mündet 118° L., s. 14° N.Br.
2. Kambodja (Maekhaun).
Kambodja. Mündet 124° L. 10° N.Br. in das chinesische Meer. [33a])

B. China.

3. Yantsekiang (blauer Strom),
auch: Sohn des Meeres. U. c. 36° N.Br., w. 110° L., nördlich von Tübet. (?) Fließt bis Kintscheu (w. 130° L. 31° N.Br.) durch Gebirge. Mündet w. 139° L. 32½ N.Br. 390 M. 720 M. 15½mal länger als die Themse. 34,000 □M. Zum Theil bei 1800′ kein Grund. Unzahl Schiffe. — Nanking.
4. Hoangho (Whang, gelber Strom).
U. c. 35° N.Br. 115° L., östlich von der Quelle des Yantsekiang, in SW. des Kukhu-Noor. Bricht — bis Pu, wo er sich aus S. nach O. wendet, c. 128° L. 34° N.Br. — 150 Meilen durch Alpen. Mündet c. 137½° L. 34° N.Br. 280 M. 570 M. 33,600 □M.

IV. 2. S. 220. 340. 394 ꝛc., und Berghaus' „Asia", Denkschrift zu Nr. 8. Hinterindien, S. 57, und Nr. 9 Assam, S. 120 ꝛc.) Die Gegend, durch deren genaue Untersuchung die Streitfrage entschieden werden muß, liegt ungefähr unter 114° L. zw. 28° u. 29° N.Br. — Dzangbo, d. i. rein und klar. Der vollständige Name ist Yaru Dzangbo tsu, d. i. klarer Grenzstrom des Westens.

33a) Der Oberlauf des Irawaddy ist, „wie der Oberlauf von allen Strömen der indo-chinesischen Halbinsel, nichts weniger als genau bekannt", sagt Berghaus.

110′ Anschwellen [34]). Der Kaisercanal hat eine Längenentwickelung von 220 M., verbindet den Hoangho mit dem Yantsekiang.

C. Mandschurei.

5. Amur (Saghalin).
Fließt unterhalb Nertschinsk (139° L. 53° N.Br.) aus Argun und Schilka zusammen. — Der Argun hat mehre Quellflüsse, so den Kerlon, der unter c. 127° L. 47° N.Br. entspringt. Die Schilka fließt oberhalb Nertschinsk aus Onon [35]) und Ingoda zusammen. — Der Amur ist 380 Meilen vom Meere aufwärts schiffbar, durchbricht Gebirge — die nordöstliche Wand der Gobi. — Mündet unter c. 159° L. 53° N.Br., 300 M. 590 M. 36,000 □M.

R. Nfl.

a. Songari,
welcher den Nonni aufnimmt. Mündet ö. 150° L.

D. Ost-Sibirien.

6. Anadyr,
mündet südlich vom nördlichen Polarkreise, c. 193° L.

III. Flüsse des Eismeeres.

1. Kolyma;
mündet 70° N.Br., w. 180° L.
2. Indigirska;
mündet n. 70° N.Br., c. 168° L.
3. Jana;
mündet n. 70° N.Br., c. 152° L.
4. Lena.
U. westlich vom Baikal, 53° N.Br. 124° L. Mündung 71° N.Br., c. 142° L. 340 M. 600 M. 37,000 □M. — Jakutzk.

R. Nfl.

a. Witim.
U. östlich vom Baikal. Mündet 130° L., s. 60° N.Br.

---

34) Bei solchem Anschwellen bedarf es großer Dämme, die c. 12 Millionen Gulden jährlich kosten. 3½ Millionen Menschen wurden von einem Kaiser durch Durchstechen eines Dammes ersäuft.

35) An diesem ward Dschingiskhan geboren, 1154. Um 1200 residirte er in Karakorum. Starb 1226.

b. Aldan.
U. Stanowoi-Gebirge. Mündet c. 63° N.Br. 147° L.

L. Nfl.
a. Wilui[36]).
Mündet unterhalb der Aldanmündung.

5. Jeniſei.
U. c. 50° N.Br. 117° L. im ſajanskiſchen Gebirge (zum Altai). Mündung 72° N.Br., 105° L. Die Quelle des ſüdlichſten, in den Jeniſei fließenden Waſſers (der Kamenka) unter 45° N.Br. 123° L. 300 M. 700 M. 49,000 □M. — Sajansk. Krasnojarsk. Jeniſeisk.

R. Nfl.
a. Angara.
U. 135° L. in NO. des Baikal-Sees, in welchen ſie fließt. Deſſen Spiegel liegt c. 1240′ h., zwiſchen 51° und 56° N.Br., 121° und 128° L., er iſt c. 80 M. lang, 4 bis 10 M., im mittlern Durchſchnitt 8—9 M. breit, daher c. 700 □M. groß; die Tiefe des Sees beträgt 120—600′[37]). Die untere Angara (weiterhin „obere Tunguska" genannt) führt ſein Waſſer zum Jeniſei. — Als untere Angara verläßt ſie den Baikal. — Irkutzk.

L. Zufl.
a. Selenga.
U. c. 115° L. — Kiachta. Selenginsk. In den Baikal. Nimmt die Tula auf.

6. Ob.
U. c. 49° N.Br. 107° L. Mündet unterm Polarkreiſe unter 90° L. in den großen obiſchen Meerbuſen. 300 M. 580 M. 58,000 □M. — Barnaul. Kolywan. Bereſow.

R. Nfl.
a. Tom.
U. Altai 106° L. Tomsk. Mündet c. 102° L.

L. Nfl.
a. Irtiſch.
U. Altai c. 47° B.Br. 106° L., geht durch den Saiſan-See, der 140 □M. groß, 1500′ h.

---

36) An der Lena fand man ein Mammuth, am Wilui ein Nashorn, beide mit Haut und Haaren.

37) Vgl. Ritter's „Erdkunde" III. 2. S. 5. 20 ꝛc.

L. Zufl.

a. Ischim.
U. 51° N.Br.; mündet w. 90° L.

b. Tobol.
U. w. 78° L. 52° N.Br. auf dem Ural. Mündet bei Tobolsk [38]), c. 86° L.

IV. Flüsse des schwarzen Meeres.

1. Kuban (Atticitus).
U. Elbrus. Mündet 45° N.Br. 55° L.
2. Phasis (Rion).
U. Kasbeck. Mündet n. 42° N.Br. ö. 59° L. [39]).
3. Halys (Kisil-Irmak).
U. Antitaurus in O. von Siwas, 56° L. 40° Br.; mündet ö. 54° L. [40]).
4. Sangaris (Sakarja).
U. in SW. von Angora; mündet ö. 48° L.

V. Flüsse des Propontis.

1. Granikus;
mündet w. 45° L. [41]).

VI. Flüsse des Mittelmeeres.

A. Westküste von Klein-Asien.

1. Skamander.
Mündet 40° N.Br., w. 44° L.
2. Hermus.
U. Phrygien. — Magnesia. Mündet c. 38⅔ N.Br., nördlich von Smyrna. An seinen Nebenflüssen: Philadelphia, Sardes (am Paktölus) und Thyatira.

2ª. Kaystros.
Mündet bei Ephesus s. 38° Br.

3. Mäander.
U. Phrygien. — Laodicea. An einem Zuflusse: Kolossä.
Mündet 37½° N.Br., nördlich von Milet.

---

38) Zwischen den Ob und Kuban sind die Flüsse Europas in ihrer Folge, von der Petschora bis zum Don, einzuschalten.
39) Durch Jason bekannt.
40) Durch Krösus bekannt.
41) Durch Alexander's Sieg bekannt.

B. Südküſte von Klein-Aſien.

4. **Cydnus.**
Tarſus [42]). — Mündet zwiſchen 52° und 53° L., ſ. 37° N.Br.

C. Küſte von Syrien und Paläſtina.

5. **Orontes.**
U. Libanon. — Antiochia. Mündet 36° N.Br. 53⅓° L.
6. **Leontes (Letane).**
Fließt zwiſchen Libanon und Antilibanon. Mündet 33° 20° N.Br., im Norden von Tyrus, ſüdwärts von Sidon.
7. **Belus** [43]);
mündet bei Akkon (S. Jean d'Acre) ſ. 33° N.Br.
8. **Kiſon (Mukattua)** [44]);
mündet am Karmel, ſüdwärts von Akkon [45]).

Binnenſeen und ihre Flüſſe.

§. 149. Binnenſeen und ihre Flüſſe.

I. Kaſpiſches Meer.

Zwiſchen 37° und 47° N.Br., unter 68° L. 160 M. lang, 25 bis 60 breit; 7300 □M. Keine Ebbe und Fluth; ſchwach geſalzen; enthält Meerthiere. Das Niveau des kaſpiſchen Meeres iſt 76,32 altfranzöſiſche Fuß (= 12,72 Toiſen) unterm Spiegel des ſchwarzen Meeres. [46])

A. Nordküſte.

1. **Ural (Jaik).**
U. Uralgebirge, ö. 75° L., ſ. 55° N.Br. Mündet w. 70° L. 140 M. 190 M. 5200 □M. — Orenburg.
L. Nfl.
a. **Ilek.**
Mündet c. 71° L.

---

42) Berühmt durch Paulus, Alexander M., Antonius.
43) Am Belus ward das Glas erfunden.
44) Bekannt aus Richter 5, 21 und 1 Könige 18, 40.
45) Zwiſchen dem Kiſon und Shat el Arab ſind die Flüſſe Afrikas einzuſchalten.
46) Vgl. „Central-Aſien" von A. v. Humboldt, 1, 532.

2. Wolga (Rha).
U. wolchonskischer Wald, 50° L. 57° N.Br., 800′ hoch; mündet unter 46° N.Br. und 65° 40′ L. 150 M. 500 M. (?) 25,000 □M. — Twer. Jaroslaw. Niznei Nowgorod. Saratow. Sarepta. Astrachan.
R. Nfl.
a. Oka.
U. c. 54° L., n. 52° N.Br., südlich Orel. 190 M. lang. — Kaluga. Riäsan. Mündet bei Niznei Nowgorod, ö. 62° L.
L. Zufl.
a. Moskwa.
Moskau. 55¾° N.Br., ö. 55° L.
L. Nfl.
a. Kama.
U. in W. von Perm, c. 58° N.Br. 71° L. 215 M. lang. Mündet südlich Kasan, n. 55° N.Br. — Perm.

B. Westküste.

3. Kuma.
U. Kaukasus. Mündet f. 45° N.Br. — Giorgiewsk.
4. Terek.
U. nahe dem Elbrus und den Quellen des Kuban. Mündet c. 44° N.Br. 65° L. — Mosdock. Kislar.
5. Kur (Cyrus).
U. westlich Kars, ö. 60° L. 80 M. 160 M. 4000 □M. Mündet c. 39° N.Br. — Tiflis.
R. Nfl.
a. Aras (Araxes).
U. c. 59° L. 40° N.Br., südlich Erzerum. In ihn fließt der See von Erivan [47]), der 15 Meilen im Umfange hat.

II. Aral-See.

Unter 45° N.Br. 77° L. 2100 □M. groß; wenig gesalzen; Meerthiere.

1. Gihon (Amu-Darja, Oxus).
U. c. 92° L. 36° N.Br. auf dem Belurgebirge. 204 M. 350 M. 12,000 □M. In früherer Zeit ging

47) Vgl. „Centralasien" 441 fg.

ein Arm von ihm wahrſcheinlich ins kaſpiſche Meer[48]). — Chiwa. Mündet 77° L., n. 43 N.Br.

R. Nfl.

a. Soghd.

Samarkand. Bochara. Mündet c. 81° L. 39° N.Br.

2. Sihon (Sir-Darja, Jaxartes)[49]).

U. am Südoſtende des Himmels-Gebirges, nahe den nördlichen Quellen des Tarim, c. 94° L. 42° N.Br. 190 M. 300 M. 14,000 □M. — Taſchkund. Mündet w. 80° L., n. 46° N.Br.

III. Balkaſch-See.

Unter 45° N.Br. 95° L. 300 □M. groß.

1. Ili.

U. Himmelsgebirge, ö. 100° L.[50]).

In W. vom großen kaſpiſchen Seebecken liegen:

IV. Urmia-See (Spauta)[51]).

37° N.Br. 63° L., in der perſiſchen Provinz Aſerbeidjan, mitten in Alpen, 6 Tagereiſen im Umfange, 100 □M. groß. Salziges Waſſer.

V. Wan-See (Arsissa lacus).

61° L. n. 38° N.Br., 110 □M. weſtlich vom Urmia. Salziges Waſſer.

VI. Das todte Meer[52]).

Unter 31½° N.Br., ö. 53° L., zu Paläſtina. 8—9 Meilen lang, 3 breit, c. 23 □M. Der Spiegel 1230′ tiefer als der Spiegel des Mittelmeeres. Bitterſalzig.

---

48) Vergl. „Centralaſien" 2, 446 fg. Iran in SW., Turan oder Transoxiana in NO. des Orus. Nördlich Balk ging Alexander über den Orus.

49) Bis zum obern Sihon drangen Cyrus und Alexander.

50) Oeſtlich vom Balkaſch andere bedeutende Seen der Dzungarei unter 45° N.Br.; nördlicher unter 54° N.Br. 96° L. der Tſchany-See zwiſchen Ob und Irtiſch. Saiſan und Baikal ſ. oben.

51) Zoroaſter am Urmia geboren. Oeſtlich vom Urmia: Tauris (Tebris).

52) Heißt auch: der aſphaltiſche See, Mare maledictum, Mare diaboli.

1. Jordan.
U. am Hermon, unweit Cäsarea Philippi (Banias, 33½ N.Br.). Fließt durch den See Merom (Hule), von da gen S. durch das galiläische Meer (Mare Cinnereth oder Tiberias), das s. 33° N.Br. und unter 53½° L. gelegen, 2 M. lang, ¾ M. breit ist, und dessen Spiegel 307′ unterm Spiegel des Mittelmeeres. Von da sind es 15 M. bis zum todten Meere. — Jericho.

L. Nfl.

a. Hieromax (Sheriat el Mandhur).

b. Jabok (Zerka).

2. Kidron.
Jerusalem.

3. Arnon.
Von O. her [53a]).

VII. Der Zareh-See (Durrah, Aria lacus).

Unter c. 78° L. 32° N.Br., 30 M. im Umfange, bitteres Wasser. In SW. Afghanistans.

1. Hirmend.
U. c. 87° L. s. 35° N.Br., am Hindukho; c. 120 Meilen lang, bis 1200′ breit. 4700 □M.

VIII. Der Lop-See,

in der kleinen Bucharei (hohen Tatarei, Westgobi), 106° L. 41° N.Br. 30 M. im Umfange. Ein Salzsee.

1. Tarim.
U. auf dem Belur, unweit den Quellen des Oxus. 170 M. 270 M. 11,000 □M. — An ihm und seinen nördlichen auf dem Muztag, und den südlichen auf dem W. Küenlün entspringenden Nebenflüssen liegen: Kaschgar, Jarkiang, Khotan.

IX. Seen im Süden der Gobi.

A. In Groß-Tübet der Tengri Nor, d. i. Himmelssee, 107° L. 32° N.Br., und der Palte-See, 29° N.Br. 108° L.

B. Der Kukhu Nor (blaue See), c. 117° L. 37° N.Br., 33 □M.; nördlich vom obern Hoangho.

53a) Hierzu der Sared, der Weidenbach u. a.

Diese Binnenseen scheinen theils Gebirgsseen mit vollem Bett zu sein (4. 5. 9.), theils Reste früherer größerer Seen (1. 2. 3. 7. 8.). Das todte Meer steht für sich. — Es scheint (nach Ritter) das kaspische Meer mit dem Aral und mehreren andern, zwischen 20° und 100° L. 37° und 50° N.Br. gelegenen Seen nur der Ueberrest eines früher weit erstreckten, fort und fort austrocknenden Binnenmeeres zu sein. Die Chinesen haben selbst eine Sage von einem großen bittern Meere im Innern von Sibirien, welches der untere Jenisei durchfloß. Darauf deuten die entsetzlichen Steppen des angegebenen Bezirks hin mit ihren brakigen Sümpfen, darauf auch das Vorkommen von Robben (Meerthieren) im kaspischen Meere, Aral, Baikal, ja im Oron-See (54° 56′ Br. 136° 39′ L.), der mit dem Witim in Verbindung steht. Vom kaspischen Meere bis zum Oron-See sind 71 Längengrade. — Endlich spricht auch für die einstige Existenz jenes bittern Meeres das, was H. Rose von der Zusammensetzung des Wassers vom Elton-See sagt: „Sie ist ganz die einer Mutterlauge, welche man erhalten würde, wenn eine sehr große Menge Meerwasser bei sehr gelinder Temperatur so lange verdampft würde, als sich noch Kochsalz aus ihr abscheidet."

Nur eine niedrige Wasserscheide trennt die Steppen der kaspischen Niederung von den ungeheueren, kalten, morastigen, nördlich nie aufthauenden Ebenen Sibiriens, die sich vom Ural zum Stanowoi-Gebirge, vom nördlichen Abfall des Nordgebirgsrandes der Wüste Gobi bis zum Eismeer erstrecken [53b]).

Inseln Asiens.

§. 150. Inseln Asiens.

A. Im indischen Meere.

1. Die Lakediven } 90° — 92° L., zw. 0° u. 12°
2. Die Maldiven } N.Br.[53c]).
3. Ceylon. 1000 □M. Adamsberg 6000′, c. 98° L. 7° N.Br.

53b) Vgl. „Centralasien" 2, 442. 515., Rose in „Poggendorf's Annalen" 1835. Nr. 5., und Erman in „Berghaus' Annalen", October 1829, S. 67.

53c) In S. der Maldiven die Chagos-Inseln, ferner die Inseln Amsterdam, St. Paul, Kerguelens Land.

4. Die Andamanen } 111° L., nördlich u. südlich von
5. Die nicobarischen Inseln } 10° N.Br. Im bengalischen Meerbusen [54a]).

B. Zwischen dem indischen Meere und großen Ocean.

1. Die großen Sunda-Inseln.
   a. Sumatra. 0° Br. 120° L. 7000 □M. Der Ophir 12,000′.
   b. Java. 130° L. 8° N.Br. 2400 □M. Vulcane von 8000′.
   c. Borneo. 0° Br. 130° L. 10,000 □M.
   d. Celebes. 0° Br. 140° L. 2500 □M.
2. Die kleinen Sunda-Inseln.
   Bali. Sumbava. Flores. Timor ꝛc. c. 9° S.Br. 135° L.
3. Die Molukken (Gewürzinseln).
   Gilolo, 600 □M. Ternate. Amboina. Ceram ꝛc., in N. und S. des Aequators, c. 145° L. c. 1100 □M.

C. Im großen Ocean.

1. Philippinen, c. 140° L., von 5° bis nahe 20° N.Br.
   a. Luzon (Manila). 2500 □M. 138° L.
   b. Maghindanao. 1200 □M. 142° L. 7° N.Br., und viele andere [54b]).
2. Chinesische Inseln.
   a. Haynan. 19° N.Br. 127° L. 1000 □M.
   b. Formosa (Taiwhan). 1000 □M. 138° L. Unterm nördlichen Wendekreise.
   c. Likeo-Inseln. 146° L. 26° N.Br.
3. Japanische Inseln.
   Zwischen 30° und 45° N.Br. 10,000 □M. Kiusiu 31° N.Br. 148° L., Nifon 5000 □M., zwischen 150° und 160° L. 35° N.Br., Jesso 2800 □M. 160° L. 42° N.Br. die größten. Nördlich von Jesso die Insel Sagalin (Tarrakai), 160° L. [55]) 50° N.Br. 2000 □Meilen.

54a) Der Mergui-Archipel längs der Westküste von Malakka, Singapore an Malakkas Südspitze.

54b) Im S. von Luzon die bissayer Inseln: Samar, Leyte ꝛc.; im N. die Babuyanen und Baschi-Inseln.

55) Im S. von Nifon, 28° N.Br. 160° L., die Bonin-Inseln.

4. Kurilen. 45° N.Br. 170° L. 300 □M.
5. Aleuten. 52° N.Br., zwischen Kamtschatka und Amerika, zw. 190° u. 210° L.

D. Im Eismeere.

1. Neu-Sibirien. 75° N.Br., zw. 155° u. 170° L. c. 1600 □Meilen.
2. Nowaja Semlja. 75° N.Br. 80° L. 2000 □M.
3. Spitzbergen. 35° L. 76° bis 81° N.Br. 1400 □M. [56]).

E. Im mittelländischen Meere.

Dahin die meisten Inseln, welche nahe der Westküste von Kleinasien, c. in O. des Meridians von 43½° liegen, als: Tenedos, w. 44° L., s. 40° N.Br., Lesbos (Metelino), 12 □M., 44° L., n. 39° N.Br.; Chios (Scio); Samos, 44½° L.; Pathmos; Cos (Stanco), w. 45° L., s. 37° Br.; ebenso die Inseln nahe der Südküste Klein-Asiens, als: Rhodus (45½° L. 36° N.Br.) und Cypern (51° L. 35° N.Br.).

---

56) Von Andern zu Amerika gerechnet, so auch die Aleuten (sprich Ale-u-ten).

C. Afrika.

Grenzen.

§. 151. Grenzen.

Gegen N. das mittelländische Meer.
Gegen W. das atlantische Meer.
Gegen O. der indische Ocean, den Canal von Mozambik inbegriffen, nebst dem rothen Meere, und die (etwa 16 Meilen breite) Landenge von Suez.

Größe.

§. 152. Größe.

Vom grünen Vorgebirge (0° 7′ L.) bis Cap Guardafui (c. 69° L.) sind es etwas über 1000 Meilen; von Cap Blanco (c. 37° N.Br.) bis Cap Agulhas (n. 35° S.Br.) ungefähr 1080 Meilen; diese nordsüdliche Ausdehnung wird durch den Aequator nahebei gehälftet. Der Umfang c. 3500 Meilen; c. 500,000 □Meilen, mit den Inseln 600,000 [1a]).

Gebirge.

I. Nord-Afrika.

Der Atlas u. a.

§. 153. Gebirge.

Vom Cap de Ger (31° N.Br., c. 7° L.) bis Ceuta wird der Atlas westlich vom atlantischen Meere, von Ceuta

---

1a) Berghaus rechnet die Länge der afrikanischen Küste am mittelländischen Meere zu 600 M., am rothen Meere zu 340 M., am atlantischen Ocean 1470 M., am indischen Meere 1110 M. Die entwickelte Küstenlänge verhält sich daher zum Flächeninhalte wie 3520 : 530000, ungefähr wie 1 : 152. Im N. des Aequators 360,000, im S. 170,000 □M. Zwischen den Tropen liegen c. 400,000 □M.; zur nördlichen gemäßigten Zone gehören 92,000 □M., zur südlichen 31,000 □M. Ferner sind es nach Berghaus

von der kleinen Syrte zur Bucht von Benin 430 M.
— — Landenge Suez zum Cap Sierra Leona 740 M.
— — Biafra-Bai zur Straße Bab el Mandeb 520 M.

bis zum Golf von Cabes nördlich durch das Mittelmeer begrenzt, in S. trennt ihn der Landstrich Beled-el-djered (Dattel-Land) von der Wüste Sahara. Den westlichsten Theil des Gebirges bildet der hohe Atlas (in Marokko über 13,000′ hoch), südlich läuft der große, nördlich längs dem Mittelmeere, von Cap Spartel (12° L.) bis Cap Bona (25° L.) der kleine Atlas. Oestliche Fortsetzungen des Atlas jenseit des Golfs von Cabes (der kleinen Syrte) sind das Ghuriano-Gebirge (unter 30° L. 1500′ hoch) und die Soudah-Berge, ö. 30° L., s. und n. 30° N.Br., an welche sich südlich von der großen Syrte das Gebirge der schwarzen und weißen Harutsch unter 35° L., c. 27° N.Br. anschließt.

Oestlich von dieser Syrte erhebt sich unter 40° L. 32° N.Br. das Plateau von Barka [1b]) (1500′ hoch), das sich nach Alexandria zu verflächt und in SO. mit der libyschen Bergkette, welche das linke Ufer des Nils in Aegypten bildet, in Verbindung zu stehen scheint.

Die Berge auf der Insel Madeira (über 5000′ hoch) und die der kanarischen Inseln (Pik auf Teneriffa über 12,000′ hoch) scheinen westliche und südwestliche Fortsetzungen des Atlas zu sein.

II. Mittel-Afrika.

Abessinische Alpen. Mond-Gebirge. Kong-Gebirge.

Die abessinischen Alpen, ungefähr zwischen 10° und 15° N.Br., an 13,000′ hoch, erheben sich nahe dem rothen Meere, auf ihnen die Quellen des blauen Nils. Sie ziehen gen SW. durch die hohen Gebirgsländer Enarea und Kaffa bis an den Aequator zum

Mondgebirge (Djebel al Komri), (zwischen c. 40° bis 50° L.), von welchem der Bahr el Abiad zum Mittelmeere, der Goschop zum indischen, der Zaire und Cuenza zum atlantischen Meere laufen. Von hier scheint sich das Gebirge gen SW. bis in die Nähe der Mündungen des Zaire und Cuenza zu ziehen, gen NW. und N. aber

---

1b) Der hohe Atlas Urgebirge, in der schwarzen Harutsch Basalt; im kleinen Atlas, dem Ghuriano-Gebirge, dem Hochland von Barka, der libyschen Bergkette und der weißen Harutsch scheint versteinerungsreicher Kalkstein zu herrschen.

zum Hochlande der Amboser und zu den Bergen im S. und W. des Tschadsees, und hier eine Wasserscheide zwischen diesem See und dem Niger zu bilden. Der Niger trennt diesen Gebirgszweig vom

Konggebirge [2]), das westlich zw. 5 u. 10° N.Br. gegen den atlantischen Ocean abfällt. An 5000′ hoch, Quellgebirge des Niger, Senegal und Gambia, wird es vom Parallel von 10° N.Br. und vom Meridian von 10° L. durchschnitten [3]).

III. Süd-Afrika.

Das Cap-Gebirge.

Ueber die, an 7 Meilen breite, Küstenebene des Caplandes [4]) erheben sich westlich die Bokkeveld, südlich die zwarte Berge (an 5000′ hoch); jenseits derselben, weiter landeinwärts nach N., liegt die c. 3000′ hohe, an 1000 □Meilen große Karroo-Ebene. Nördlich von dieser erheben sich, als zweite Bergreihe, die Roggeveld- und Nieuwevelds-Gebirge (über 10,000′ hoch, an 6 Monate voll Schnee) und die Schneeberge = 5300′; wieder nördlich von dieser zweiten Bergreihe liegt die c. 5000′ hohe Ebene des Oranjeflusses.

Die Schneeberge ziehen zuerst nordostwärts, der Ostküste Südafrikas parallel, dann mehr landeinwärts als Fura- und Lupata-Gebirge bis c. 15° S.Br., von hier vielleicht in mehr nördlicher Richtung zum Mondgebirge. Von Mozambik, 15° S.Br., bis zum Cap Guardafui soll die, an 400 Meilen lange, Küste flach sein.

---

2) Den, viele Tagereisen langen, Durchbruch des Niger (Zolib) durch die Gebirgskette erzählt Sidi Hamet (Ritter 1. S. 481 fg.). Damit stimmt Clapperton. Von der Benin-Bai ging er über Gebirge nördlich nach Katunga, c. 23° L., 9° N.Br. Im S. von Kaschna (26° L. 14° N.Br.) sind hohe Berge, ebenso im S. des Tschad-Sees bei Mora und Masfeia (10° N.Br., c. 33° L.). Vgl. „Niger" und Stieler's Atlas in 63 Blättern, die schönen Blätter des Herrn von Stülpnagel No. LII, LIII[a] u. LIII[b] (im Handatlas No. 45[a], 45[b], 45[c]).

3) Andere dehnen den Gebirgszug von Sierra Leona (3° L.) bis Cap Guardafui (69° L.) aus; dann wäre er c. 1000 M. lang.

4) Zwei von Reisebeschreibern oft erwähnte Berge, der Tafelberg = 3500′ und der Löwenkopf = 2100′, liegen einzeln auf der Landspitze zwischen der Capstadt und der falschen Bai. Vergl Stieler's Atlas Nr. 45[d].

Vorgebirge.

§. 154. Vorgebirge.

A. Nordküste.

1. Cap Serrat } ungefähr 37° N.Br. Sicilien gegenüber.
2. Cap Bona }
3. Cap Spartel, 36° N.Br. Spanien gegenüber.

B. Westküste.

1. Cap de Ger (Cerne), 31° N.Br., } von der Straße von
2. Cap Nun, } Gibraltar bis zum
3. Cap Bojador, } Ausflusse des Se-
4. Cap Blanco, 21° N.Br., } negal.
5. Cap Verde, 0° L. 15° N.Br.
6. Sierra Leona, 8° N.Br.
7. Cap Palmas, 4° N.Br. 10° L.
8. Cap der 3 Spitzen, n. 4° N.Br. ö. 15° L.
9. Cap Lopez Gonsalvo, 1° S.Br.

C. Südküste.

1. Cap der guten Hoffnung, 34° S.Br.
2. Nadelcap (Agulhas), c. 35° S.Br.

D. Ostküste.

1. Cap Corrientes, s. 24° S.Br.
2. Cap Delgado (10° S.Br.).
3. Cap Guardafui, 13° N.Br.

Wüsten.

§. 155. Wüsten.

Die Sahara.

Vom atlantischen Meere zwischen 20° und 32° N.Br., östlich bis zum Nil, 650 Meilen lang, c. 200 breit, 110,000 □Meilen groß [5]); Oasen sind fruchtbare Inseln in diesem Sandmeere. Die Osthalbe ist die libysche Wüste, westlich die eigentliche Sahara. Felsboden nackt oder mit Grus oder Flugsand bedeckt, welchen der Ostwind mehr und

5) Diese Größenangaben nach Berghaus. Zu den Oasen gehören: Fezzan (33° L. 25° N.Br.); Darfur (45° L. 14° N.Br); Kordofan östlich von Darfur; Siwah (Jupiter Ammon) 44° L. 29° N.Br.; die große und kleine Oase (zwischen 25° und 29° N.Br. westlich vom Nile).

mehr nach dem atlantischen Meere weht. Nördlich läuft eine Zunge der Sahara unter 37° L. bis zur großen Syrte. Meist brakiges Wasser, auch trockenes Steinsalz auf der Oberfläche. Mit Sand überdecktes Heer des Kambyses, im Jahre 1805 verschmachtete Karavane von 2000 Menschen und 1800 Kameelen.

Flüsse.

I. Gebiet des mittelländischen Meeres. §. 156. Flüsse.

1. Der Nil.

Zwei Quellflüsse. Der östliche heißt Bahr el Azrek (blauer Fluß), entspringt c. 11° N.Br. w. 55° L., c. 10,000′ hoch auf den abessinischen Alpen, fließt durch den Dembea-See (Tzana) aus Abessinien nach Sennaar, wo er sich mit dem westlichen Nil: Bahr el Abiad (weißer Fluß), vereint. Dieser soll unter c. 2° N.Br. und 47° L. auf dem Mond-Gebirge entspringen.

Beide Quellflüsse, zum Nil vereint, nehmen unter c. 18° N.Br. den Tákazze (Atbara, Astaboras) auf, der auf den abessinischen Alpen entspringt.

Von hier durchströmt der Nil Nubien, wo er viele Wasserfälle bildet, tritt nahe Syene (hier der letzte Katarakt) in Aegypten ein, fließt nun zwischen der westlichen libyschen Bergkette und der östlichen (zwischen dem Nil und dem rothen Meere laufenden) Mokattamkette, vorüber Luxor (dem alten Theben), den Ruinen von Memphis, den Pyramiden und Kairo, und theilt sich unterhalb Kairo in 2 — sonst in 7 Arme; der östliche mündet bei Damiette, der westliche bei Rosette (unter c. 31° N.Br., c. 48° L.). Zwischen beiden Armen das Delta. — Vom August bis October steigt er 20—24 Fuß. 60 Canäle. 330 M. 560 M. lang. 32,000 □M.

2. Die Mejerda (Bagrada).

Vom großen Atlas. Mündet n. 36° N.Br. 28° L., unweit der Ruinen Karthagos. Im Staate Tunis [6]).

---

6) Bekannt durch Regulus' Feldzug und Kampf mit einer Schlange.

II. Gebiet des atlantischen Oceans.

1. **Der Senegal;**
   entspringt (nicht gar weit von den Quellen des Gambia und Niger) auf dem Gebirge von Hoch-Sudan unter 12° N.Br. 10° L.; mündet unter 16° N.Br. und 2° L. bei St. Louis. Viele Katarakten, 20 Fuß Anschwellen. 120 M. 250 M. 5600 □M.

2. **Der Gambia;**
   entspringt westlich vom Senegal; mündet n. 13° N.Br. 15 Fuß Anschwellen. 150 M. l. Er ist 60 Meilen aufwärts für Schiffe jeder Größe, von kleineren noch viel weiter befahrbar, an der Mündung fast 4 M. br.

3. **Der Rio Grande;**
   entspringt nahe dem Gambia, mündet n. 11° N.Br.

4. **Der Niger (Joliba oder große Fluß, Quorra);**
   entspringt 11 Tagereisen in S. vom Senegal, ungefähr unter 8° N.Br. und 13° L. [6a]). Er fließt zuerst gen ONO. nach Timbuktu (18° N.Br., 15° L.), von da im Ganzen nach SO.; zuletzt wendet er sich, indem er 2500′ hohes Gebirge durchbricht, gen SW. dem Meerbusen von Guinea zu. Den obern Niger befuhr Mungo Park 1805 bis Bussa (10° N.Br., c. 22° L.), wo er seinen Tod fand; von Youri nahe Bussa bis zur Mündung des Stromes in die Bai von Biafra beschifften ihn 1831 die Gebrüder Johann und Richard Lander. Der Fluß Nun oder Braße, auf welchem sie (s. 5° S.Br. 25° L.) jene Bai erreichten, ist wahrscheinlich nur einer von den vielen Ausflüssen des Niger, welche unter den Namen Benin (Formosa), Neu-, Alt-Calabar ꝛc., zwischen c. 23° und 26° L., in das Meer fallen und ein c. 90 M. breites Delta bilden [7]).

6a) Nach Laing entspringt der Niger unter 9° 15′ N.Br. 8° 6′ L. 1550′ h.

7) Reichardt machte es zuerst (1803 in den geogr. „Ephemeriden") mit großem Scharfsinn wahrscheinlich, daß der Niger diesen Lauf habe; mit ihm stimmt Sidi Hamet (Ritter S. 480) und Clapperton („Hertha" 1. Jahrg. 3. Bd. 1 Heft, S. 227). Ganz gelöst ward das Problem erst durch die Brüder Lander. Richard

5. Der Kongo (Zaire);
mündet unter 6° S.Br., 30° L. 11 Fuß Anschwellen. Katarakten [8]).

6. Der Cuenza;
mündet unter 9° S.Br.

7. Oranje-Fluß (Groote Rivier, Gariep);
mündet n. 29° S.Br. Abwechselnd seeartig und schmal, tief und flach.

III. Gebiet des indischen Oceans.

1. Zambeze (Cuama),
mündet 18° S.Br. 55° L., durchschneidet das Lupata-Gebirge (?). Katarakten.

2. Quilmance,
mündet c. 3½° S.Br., c. 59° L.

3. Goschop,
entspringt auf dem Mondgebirge und mündet in S. des Aequators.

Seen.

§. 157. Seen.

A. Auf der Ostseite Afrikas.

1. Der Maravi-See,
10° S.Br. 50° L. (?)

2. Der Tzana-See,
12° N.Br. 55° L. Durch ihn geht der Nil. S. oben.

3. Berket el Kerun (Möris der Alten),
in SO. von Cairo, 29° N.Br. 25 (sonst 40) Stunden im Umfange. Salzig, fischreich. (Labyrinth.)

4. Natron-Seen,
30½° N.Br. Diese wie der Möris nahe dem linken Ufer des Nil.

Lander, welcher 1832 in einem Dampfboote, von der Biafrabai aus, den Nun und eigentlichen Niger eine bedeutende Strecke aufwärts fuhr, ward 1833 auf dem Flusse von Eingeborenen ermordet. In der Nähe von Ebse war der Niger 9000′ br., 42′ tief; bei Atta, einer Stadt von 15,000 Einwohnern, erheben sich auf beiden Ufern bis 2500′ hohe Felsen.

8) Im Schiefergebirge. Unglückliche Untersuchungsreise des Engländers Tuckey auf dem Zaire.

B. In der Mitte Afrikas.

1. Der Tschad-See (Bahr-el-Nou),
   13° N.Br. 34° L., c. 43 M. lang, 25 breit, 1340′ hoch gelegen. Viele Flüsse ergießen sich in denselben, vornehmlich [9]):
   a. Der Yaou von W.
   b. Der Schary von S. — von den Mondbergen — her.

Zu Afrika gehörige Inseln.

§. 158. Zu Afrika gehörige Inseln.

A. Inseln in Osten Afrikas.

1. Socotora, 72° L. 13° N.Br., in S. Arabiens.
2. Die Sechellen (Mahé-Inseln), 3° S.Br. 74° L.
3. Die Amiranten, in SW. der vorigen.
4. Madagaskar, 20° S.Br. 65° L. 10,000 □M. Gebirge über 10,000′ h.
5. Comoro-Inseln, im Canal von Mosambik. 12° S.Br.
6. Die Maskarenen [10]).
   a. Isle Bourbon (Reunion), 22° S.Br. Berg Groß-Morne = 10,000′. Vulcan = 7500′.
   b. Isle de France (Mauritius), s. 20° S.Br. Ein Berg = 2700′.

B. Inseln in Westen Afrikas.

I. Im Norden des Aequators.

1. Die Azoren, 38° N.Br. 350° L. 50 □M. Terceira. Auf Pico der Picoberg = 7000′.
2. Madera, 32½° N.Br. 1° L.
3. Kanarische Inseln, 0° L. 28° N.Br. Ferro. Teneriffa, dessen Pik = 11,400′.
4. Inseln des grünen Vorgebirges (capverdische), 16° N.Br. 354° L. St. Jago. Fuego, dessen Vulcan = 7400′.

---

9) In der Nähe des Tschadsees liegt der Fittresee und andere, mit denen er vielleicht vereinigt war. Sollten hier Verhältnisse stattfinden, wie zwischen dem kaspischen Meere, dem Aral und mehreren östlich vom Meridian des Aral gelegenen Seen?

10) 1505 von Maskarenhas entdeckt.

5. Guinea-Inſeln.
   a. Fernando del Po [11])
   b. Prinzeninſel
   c. St. Thomas
   d. Annobon, c. 2° S.Br.

   } 0° bis 4° N.Br., c. 25° L.

II. Im Süden des Aequators.

1. Aſcenſion, c. 8° S.Br. 4° L., bis 2600′ h.
2. St. Helena, 16° S.Br. 12° L. Diana-Pik = 2500′.
3. Triſtan d'Acunha, c. 38° S.Br., ö. 5° L. 8000′ hoher Berg.

---

11) Das Gebirge auf Fernando del Po iſt 11,000′ hoch.

D. Amerika.

Grenzen.

§. 159. Grenzen.

In W. der große Ocean.
In O. das atlantische Meer und nördliche Eismeer.
In S. die Magelhaensstraße.
In N. das nördliche Eismeer.
Außer dem so begrenzten Festlande gehören viele Inseln in den genannten Meeren zu Amerika.

Größe.

§. 160. Größe.

Von Cap Forward (n. 54° S.Br.), der südlichsten Spitze des Festlandes von Süd-Amerika [1]), bis n. 71° N.Br., beträgt die Länge von S. gen N. 125 Breitengrade, c. 1875 Meilen.

Größte Breite Nord-Amerikas von Cap Prinz Wales (c. 209° L.) bis Cap Charles auf Labrador (c. 322° L.) ist c. 865 Meilen. In Süd-Amerika beträgt die Entfernung von Cap Blanco in Peru (c. 296° L.) bis S. Roque (c. 342° L.) c. 700 Meilen [2]). 660,000 □Meilen [2a]).

---

1) Cap Horn (56° S.Br.) gehört nicht zum Festlande Amerikas, sondern zur Insel l'Hermite. Unter 71° N.Br., c. 221° L. die von Beechey nach Barrow benannte Spitze. „Das nördliche Ufer des neuen Continents folgt ziemlich genau dem Parallelkreis von 70°." „Kosmos" 1, 307.

2) Island gehört schon aus historischen Gründen zu Europa. Wäre die völlige Continuität des Meeres zwischen der Baffinsbai und Behringsstraße erwiesen, so würde es wol am besten sein, aus Grönland, Spitzbergen, Nowaja Semlja ꝛc., kurz aus allen Ländern, welche den Nordpol umlagern, einen sechsten Welttheil zu bilden, welcher durch das Eismeer von Amerika, Europa und Asien geschieden wäre.

2a) Nach Roone hat N.-Amerika 342,000 □M. Er rechnet die entwickelte Länge von dessen

Nordküste zu	750 M.
Ostküste (atlantische)	2970 M.
Westküste	2280 M.
Summa:	6000 M.

Das Verhältniß der Küstenlänge zum Flächeninhalt ist also wie

Eintheilung.

§. 161. Eintheilung.

Nord-Amerika und Süd-Amerika durch Mittel-Amerika verbunden.

Gebirge.

§. 162. Gebirge.

I. Gebirge Süd-Amerikas.

A. Die Cordilleren der Andes.[3])

Sie beginnen mit der Insel Diego Ramirez, südlich vom Cap Horn, setzen auf die Inselgruppe des Feuerlandes (der Berg Sarmiento = 5000′), von da auf das Festland von Süd-Amerika über, und ziehen immer nahe der Küste des großen Oceans, im Durchschnitt nur 15 Meilen breit, durch W.-Patagonien (hier bis über 11,000′ hoch), Chili (hier der Berg Aconcagua = 21,700′ unter 32° S.Br., unter 36° S.Br. der Descabezado = 20,000′), weiter geht der Zug nach Peru und Bolivia (hier der Nevado von Sorata = 23,600′, der höchste Berg Amerikas, in O. des Titicaca-Sees, s. 15° S.Br., w. 310° L.), Quito und das westliche Neu-Grenada.

Vulcane dieser Kette. Ein Vulcan im Feuerlande ward 1712 in Thätigkeit gesehen; in Patagonien der Vulcan de los Gigantes unter 51½° S.Br., u. a. Chili hat von 41° 25′ S.Br. bis 25° 30′ S.Br. mehrere lebendige Vulcane, so der Vulcan von Antuco = 12,000′ in S. des Descabezado. In Peru der Vulcan von Gualatieri = 20,000′ unter 19° S.Br., 3 Vulcane bei Arequipa von 16—18,000′ Höhe. Quito hat in der Nähe des Aequators sehr viele Vulcane, vornehmlich den Kotopaxi

---

6000 : 342,000 = 1 : 57. S.-Amerika rechnet Roone zu 321,000 □M., dessen

Ostküste zu	2150 M.
Westküste zu	1250 M.
Summa:	3400 M.

Die Küstenlänge S.-Amerikas verhält sich also zum Flächeninhalte wie 3400 : 321,000 = 1 : 91. Vom Cap S. Roque bis zum afrikanischen Cap verde sind es c. 392 M., dagegen das Cap Prinz Wales vom asiatischen Ostcap nur durch die 7 Meilen breite Behringsstraße getrennt ist.

3) Cordillere: Kette. Andes, entweder von den Andes (Antis), einem peruanischen Volksstamme, oder von Anta: Kupfer, Metall. Bei den Eingeborenen heißt die Kette: Anti-Suyu, Region der Schneegipfel.

= 18,000′, den Pichincha = 15,000′, den Antisana = 18,000′, den Sangay = 16,000′, u. s. w.

Chimborasso, früher Vulcan, = 20,000′[4]). Quito selbst ist 8700′ hoch gelegen.

Etwa unterm zweiten Grade N.Br., bei den Quellen des Magdalenenstroms und des Cauca, verzweigen sich die Anden.

1. Der westlichste Zweig läuft zwischen dem großen Ocean und dem Caucaflusse nach der Landenge Panama und wird westlich vom Atratoflusse ganz niedrig.
2. Der zweite Zug bildet die hohe Wasserscheide zwischen dem Cauca- und Magdalenenflusse. Pik von Tolima 17,200′.
3. Der dritte, östlichste Zweig[5a]) bildet, nach NO. ziehend bis Pamplona, die Wasserscheide zwischen dem Magdalenen- und Orinoko-Strome (Santa Fe de Bogota = 8600′), und läuft von Pamplona weiter, östlich vom Maracaibo-See, auf das Meer zu. Die längs dem karaibischen Meere nach O. bis zum Meerbusen von Paria laufende, 120 Meilen lange Küsten-Cordillere von Caraccas ist die Fortsetzung dieses Zweiges; sie sendet ihre Gewässer südlich zum Orinoko. Zu ihr die Silla bei Caraccas = c. 8000′.

---

4) Chimborasso so hoch, als wenn man den St. Gotthard auf den Pik von Teneriffa setzte; aber die Riesenkoppe auf den Chimborasso gesetzt, erreicht die Höhe des Dhawalagiri noch nicht. Der Nevado von Sorata c. 3600′ höher als der Chimborasso, um die Höhe des Brockens. In Peru die höchsten Wohnorte: das Posthaus von Pate, 14,500′ hoch (so hoch als der Rosa, nächst dem Montblanc der höchste Berg Europas), und das Dorf Takora 13,300′. Potosi liegt bis 12,850′, seine Bergwerke 15,000′ hoch, ein peruanischer Paß c. 14,600′, der Paß von Atarangra, nach Tschudi, 15,600′ Fuß hoch. — In Peru, Quito ꝛc. bilden die Anden keine einfache Bergreihe, sondern eine Reihe einander tangirender Ringgebirge, gleich denen des Mondes, die hohe Ebenen einschließen, wie z. B. die Hochebene, auf welcher der Bergsee Titicaca liegt, der 20mal größer als der Genfersee; ebenso die von Quito. Vgl. §. 146, Anm. 7b. Zwischen den Vulcanen von Chili und denen von Bolivia und Peru, auf 180 Meilen des Andenzuges, ist kein Vulcan; ebensowenig zwischen den Vulcanen von Peru und denen von Quito, auf 220 Meilen jenes Zuges.

5a) Der westlichste Zweig heißt nach Humboldt: Cordillera del Choco; der mittlere: Cordillera de Quindiu; der dritte, östlichste: Cordillera de Suma Paz y de Merida. Zwischen dem See von Maracaibo und dem Magdalenenstrome liegt isolirt die kleine, aber an 18,000′ hohe Sierra Nevada de Santa Marta.

B. Das brasilianische Gebirge.

1. Zwischen dem Flußgebiete des Amazonenstromes (den Tocantin eingerechnet) nördlich, denen des Paraguay, Parana und St. Francesco südlich, ziehen sich von W. gen O. schlängelnde, nur niedrige Wasserscheidenzüge. Zu diesen Zügen gehört die Kette der Parecys (zwischen 10° und 15° S.Br. 320° L.).
2. Serra do Mar.
Diese zieht als Wasserscheide zwischen Küstenflüssen des atlantischen Meeres und den Flüssen Uruguay, Parana und Francesco, parallel der Meeresküste, 3 bis 4000′ hoch, an 500 Meilen weit, von der Mündung des Plata (c. 34° S.Br.) bis zu der des Francesco (s. 10° S.Br.), ja vielleicht, nur niedriger, bis Cap S. Roque. Das Gebirge ist in der Quellgegend des Parana und S. Francesco an 7000′ hoch; unter 19° S.Br. der Itambe = 5700′[5b]), s. 20° S.Br. der Itacolumi = 5800′.

C. Das Orinoko-Gebirge[5c]).

Fast schneckenförmig vom Orinoko umflossen, mit den Anden und der Küsten-Cordillere von Caraccas in keinem Zusammenhange, zum Amazonenstrome abfallend. Der Berg Duida an 8000′, der Marawaca 10—11,000′ h., unter 3° 47′ N.Br. c. 312° L.; beide an den Orinoko-Quellen. Die Granithügel von Guyana Ausläufer dieses Gebirges.

Dem brasilianischen wie dem Orinoko-Gebirge mangeln Vulcane[5d]).

II. Gebirge Mittel- und Nord-Amerikas.

A. Die Fortsetzung der Andenkette.

Auf Panama sind die Anden nur 600′ hoch und weniger, bei 6 bis 12 Meilen Breite, heben sich dann in Guatimala wieder: Silla de Veragua (c. 296° L.) 8400′

5b) Zwischen den Anden und dem brasilianischen Gebirge ist kein Zusammenhang.

5c) Auch Parimegebirge. (Humboldt.)

5d) In der Küstencordillere von Caraccas, dem Orinokogebirge und der Serra do Mar herrschen Urgebirgsarten, in der Andenkette sind die höchsten Kuppen Trachyt; außerdem sind dort Urgebirgsarten, Sandstein ꝛc.

hoch. In NW. vom Nicaraguasee[5e]) liegt der Vulcan von Conseguina n. 13° N.Br. 290° L. (Ausbruch 1835), zwei Vulcane bei Guatimala, an 14,000′ h. Durch das Gebiet von Panama und Guatimala wird das karaibische Meer in W. begrenzt, in O. durch den Bogen der gebirgigen, meist vulcanischen, großen und kleinen Antillen[5f]), welche letztere sich mit der Insel Trinidad wieder an die Küsten-Cordillere von Caraccas anzuschließen scheinen. — Von Guatimala zieht das Gebirge nach Mexiko, bildet zwischen 18° und 21° N.Br. eine 6 bis 8000′ hohe Ebene, auf welcher unter 19° in der Gegend der Stadt Mexiko die 7 höchsten Schneegipfel, Vulcane von 12 bis 17,000′ Höhe stehen. Der Popocatepetl = 16,600′, der Vulcan von Orizába = 16,300′. Der Jorullo, 1759 entstanden, an 4000′ hoch. Stadt Mexiko = 7000′.

Unter 21° N.Br. bei Guanaxuato gabelt sich der Zug.

1. Der östlichste Zweig zieht gen ND., setzt über den Norte und Arkansas und endet als Ozarkgebirge = c. 2000′, unfern des Zusammenflusses des Mississippi und Missouri.
2. Ein zweiter Zug (der Felsengebirgszug) läuft gen NNW. nach Neu-Mexiko zum eigentlichen Felsengebirge[6]) am obern Nortefluſſe, scheidet das Gebiet dieses Flusses unter c. 270° L. westlich vom Gila und Colorado, die in den Meerbusen von Californien fließen, östlich aber von dem Flußgebiete des Mississippi. Der Pik Pikes c. 38½° N.Br., 271° L., der höchste Berg des Felsengebirgs, in seiner Nähe die Quellen des Arkansas, Norte, Colorado und Lewis (Columbia).

5e) Man wollte zuerst den Fluß Chagre (c. 298° L.), an welchem das Land sehr flach sein soll, zur Verbindung des atlantischen und stillen Oceans benutzen, zog aber den Punkt des Nicaragua 293° L. 12° N.Br. vor, da man den Juanfluß hinauf zum Nicaraguasee, weiter durch L anzulegende Canäle führe, welche jenen See mit dem See von Leon und diesen mit dem großen Ocean verbänden. Schon 1826 schloß die Republik von Guatimala über diese anzulegende Communication einen Contract mit dem Hause Palmer in Neu-York. In neuester Zeit beabsichtigen die Nordamerikaner einen Canal vom mexikanischen Meerbusen, und zwar von der Mündung des Guazacoalco (Huazacoalco) zur Mündung des Tehuantepec (c. 283° L. von Ferro) zu führen. Die Breite der Landenge beträgt hier 27 bis 30 Meilen.

5f) Blaue Berge auf Jamaica = 6800′, St. Vincent = 5700′, u. a.

6) Felsengebirge oder Rocky mountains.

Weiter in Norden von da der Südpaß (270° L.) = 7200′, das Windrivergebirge, an 13,600′ h. Nördlich von den Nortequellen sind die des Missouri (45° N.Br. 263° L.), Columbia (c. 50° N.Br. 262° L.); ebenda die Südquellen des Saskatschawan (Bourbon). Nahe dessen Nordquellen entspringt der Athapeskow (51° N.Br. 260° L.), dessen Wasser durch den Mackenziefluß ins Eismeer geht. So ist hier eine Scheide zwischen dem großen Ocean, dem Meerbusen von Mexiko, der Hudsonsbai und dem Eismeere. Von hier scheint das Gebirge parallel dem linken Ufer des Mackenziefluſſes bis ans Eismeer zu ziehen (69° N.Br. 242° L.)[7].

3. Ein dritter Gebirgszug (der der nordamerikanischen Meer-Anden) läuft von Mexiko (21° N.Br.) aus gen NW., mehr oder minder unterbrochen, immer längs der Westküste Nordamerikas, bis über 60° N.Br. hinaus, da er sich dann (auf Alaschka) gen W. wendet und durch die Aleuten mit dem Gebirge von Kamtschatka in Verbindung steht. Zu diesem Zuge gehören: das westliche mexikanische Gebirge bis zum Gila[8]); die Berge von Alt- und Neu-Californien[9]); schneehohe unter 40° N.Br.; der Olympus- und Rainier-Berg (nördlich vom untern Columbia). Unter 55° N.Br. 7 Vulcane bei Bucarelli, unter 58° N.Br. 240° L. der an 15,000′ hohe Schönwetter-(Fairweather-)-Berg, unter 60° N.Br. der an 17,000′ hohe vulcanische Eliasberg und der über 11,000′ hohe Vulcan Jlámän, 2 über 7000′ hohe Vulcane auf Alaschka, die sich dann durch die vulcanischen Aleuten, wo hohe Berge, so auf Unimak ein Vulcan = 5100′, einer 8400′ h. auf Unalaschka), an die Vulcane von Kamtschatka anschließen.

Der ganze Meer-Andenzug vom Feuerlande (55° S.Br.) bis zum 60. Grad N.Br. hat also eine Erstreckung von S. gen N., die c. 115 Breitengrade oder 1725 Meilen beträgt[10a]); verfolgen wir aber den nordamerikanischen

---

7) Vielleicht steht dieser nördlichste Theil des Zuges mit den nördlichsten Meer-Anden in Verbindung, da, nach Aussagen der Indianer, vom Mackenziefluſſe an, 5 Gebirgsreihen gegen W. hinter einander folgen. Simpson fand zwischen dem untern Mackenzie und der Barrow-Spitze Ausläufer des Felsengebirgs.

8) Nach Humboldt: Cordillere di Sonora.

9) In Alt-Californien der Vulcan de las Virgines, 28° N.Br. und über 4000′ hohe Berge.

10a) Gebirge, 2600′ hoch, auf Neu-Süd-Shetland, mit starken

Felsengebirgszug bis 70° N.Br., so beträgt er 125 Breitengrade oder 1860 Meilen.

B. Das Alleghanny-Gebirge (Apalachen).

Südwestlich beginnt es in O. des Mississippi unter c. 34° N.Br. und zieht gen NO. im Durchschnitt 24 Meilen breit, meist als Wasserscheide zwischen dem Mississippi und den Flüssen, die östlich vom Mississippi in den Meerbusen von Mexiko, weiterhin ins atlantische Meer fallen. Vom Ausflusse des Hudson (c. 41° N.Br.) bis zum Ausflusse des Lorenzstromes (c. 49° N.Br.) scheinen sie ans Meer zu treten und eine Steilküste zu bilden[1 aa]). — Meist unter 4000′ Höhe. Der Zuckerhut oder Washington-Berg, c. 44° N.Br. 306° L., in Neu-Hampshire = 6000′.

Zu den Alleghannys gehören die blauen Berge, der Laurel u. a.

* * *

Von den Felsengebirgen läuft eine niedrige Wasserscheide zwischen dem Mississippi und den Gewässern der Hudsonsbai gen O. bis nahe an den obern See (c. 285° L.), welche sich östlicher um die Nordseite des obern Sees, dessen nördliche Felsenküste über 1300′ h., zieht und so an die Wasserscheide zwischen dem Lorenzstrom und der Hudsonsbai — die Landeshöhe in Canada — anschließt.

Wie dem östlichen Südamerika, so fehlen dem östlichen Nordamerika Vulcane; nur in den Meer-Anden finden sie sich.

Vorgebirge.

§. 163. Vorgebirge.

I. Südamerikas.

1. Spitze Gallinas, nördlichster Punkt Süd-Amerikas, 12° N.Br. 306° L. Am karaibischen Meere.

---

vulcanischen Anzeigen, erscheint (unter 62° N.Br.) als Südfortsetzung der vulcanischen Anden. Humboldt bemerkt, daß die Länge der Anden mit der Entfernung vom spanischen Cap Finisterre bis zum Vorgebirge der Tschuktschen vergleichbar sei, und bestimmt diese Länge zu c. 2200 Meilen, da die Anden ja nicht der Richtung des Meridians folgen, vielmehr im Ganzen die nordnordwestliche Richtung haben.

10 aa) Die südwestlichsten Ausläufer der Alleghanny sind unter c. 290° L. im Staate Alabama, zu ihnen gehört auch das Cumberland-Gebirge in Tennessee.

2. Cap Roque, 342° L. 5° S.Br. Braſilien. Atlantiſches Meer.
3. Cap Forward, c. 54° S.Br. 306° L. Südlichſte Spitze des Feſtlandes, an der Magelhaens-Meerenge.
4. Cap Horn [10b]), 55° 56′ S.Br. 310° L., auf der Inſel l'Hermite.
5. Cap Blanco, c. 4½° S.Br., 296½° L., in Peru. Zum großen Ocean.

II. Mittel- und Nord-Amerikas.

A. Am großen Ocean.

1. Cap Corrientes. Mexiko. 20° 25′ N.Br. 273° L.
2. Cap St. Lukas, Südſpitze von Californien, 22° 52′ N.Br. 267° L.
3. Vorgebirge Mendocino, 40° 29′ N.Br. 253° L. Grenze von Neu-Californien und Neu-Albion.
4. Vorgebirge der Halbinſel Alaſchka, c. 55° N.Br. 217° L.
5. Vorgebirge Prinz Wales, 65° 46′ N.Br. 209° 19′ L.

B. Am Eismeere.

6. Das Cap Barrow, c. 71° N.Br. 221° L.
6a. Das Cap Turnagain, 268° L. 68° N.Br.

C. Am atlantiſchen Meere.

7. Cap Farewell, Südſpitze von Grönland, 59° 38′ N.Br. 334° 58′ L.
8. Cap Charles, auf Labrador, c. 322° L. c. 52° N.Br.
9. Cap Raze, auf Neu-Fundland, 46° 40′ N.Br., c. 315° L.
10. Cap Florida, 25° 40′ N.Br. 297° L.
11. Cap Catoche, Nordſpitze von Yukatan, c. 21½° N.Br., ö. 290° L.

Flüſſe.

I. Süd-Amerikas.

Gebiet des atlantiſchen Meeres.

§. 164. Flüſſe.

1. La-Plata-Fluß.
Fließt zuſammen aus:

10b) Von le Maire 1616 entdeckt.

A. dem Paraguay.
Urſpr. Sierra des Parecys, 13° 30′ S.Br. 321° L. Bei Aſſuncion 1300′ breit. Steigt 36′, überſchwemmt dann von 16° 24′ bis 21° 22′ S.Br., c. 74 M. von N. gen S.
R. Nfl.
a. Pilkomayo.
U. nahe Potoſi, c. 310° L. 18° S.Br., unweit der Quellen des Rio grande (zum Amazonenſtrome). Etwa 200 M. lang.

B. dem Parana.
U. c. 22° S.Br., 333° L., in der Provinz Minas Geraes. Vom Urſprung bis zum Verein mit dem Paraguay 280 M. l. Trübe.

C. dem Uruguay.
Kommt aus Südbraſilien. c. 28° S.Br. 328° L. 165 M. l.; reißend.

Buenos-Ayres und Montevideo am la Plata, der c. 34½° S.Br. mündet, 23 M. breit [11]). Länge des Plata und Paraguay 250 M. 480 M. 55,000 □M.

2. San Francesco.
Urſpr. 19° 36′ S.Br., c. 333° L., in der Provinz Minas Geraes. Mündet 11° S.Br. 218 M. 350 M. 12,000 □M.

3. Der Amazonenſtrom (Marangon).
U. 10° 29′ S.Br., c. 301° L., nordöſtlich von Lima, aus dem See Lauricocha. Mündet unter 0° Br., c. 328° L. c. 390 M. 770 M. 94,000 □M. Nimmt 60 Ströme auf, die zum Theil dem Rheine, ja der Donau an Größe gleich ſind. 4000′ bis 3 M. breit, an der Mündung iſt der nördliche Hauptarm 12, der ſüdliche (der Para) 5 Meilen breit. Bis über 600′ tief. Fließt nach Jean de Bracamoros (5° S.Br., am Fuße der Anden) gen N. Hier iſt er nur 984′ über dem atlantiſchen Ocean [12]), deshalb ſehr geringes Gefälle auf ſeinem langen, von hier gen O. gerichteten Laufe; daher ſteigt die Fluth in ihm bis Pauxis (ober-

11) Viele ſalzige Flüſſe des la Plata-Gebiets. 1515 ward der Plata von Solis entdeckt; 1526 beſchiffte Cabot den Paraguay. Vom Zuſammenfluß des Paraguay und Parana bis zum Einmünden des Uruguay heißt der Fluß: Parana; unterhalb jenes Einmündens erſt: Plata.

12) Nach Humboldt.

halb der Mündung des Tapajoz), 110 M. aufwärts. Er soll 60 M. weit unvermischt ins Meer fließen[13]).

L. Nfl.

a. Der Napo.
U. am Kotopaxi, südlich vom Aequator. Mündet c. 304° L.

b. Der Rio Negro.
U. südlich von Santa Fé de Bogota. (S. unten Orinoko.) Mündet c. 318° L.

R. Nfl.

a. Hualaga.
U. nahe den Quellen des Amazonenstroms. Mündet 5° S.Br., c. 302° L.

b. Ucayale.
Einer seiner Quellflüsse, der Apurimak, entspringt westlich vom Titicaca-See, unter c. 16° S.Br., 306° L. Von hier bis zur Mündung des Ucayale (4° 45′ S.Br. 307° L.) 276 M.[14a]).

c. Madeira (Holzfluß).
U. c. 311° L. 18° S.Br., nahe dem des Pilcomayo[14b]). Mündet c. 319° L. 390 M. l.

d. Tapayos.
U. Sierra dos Parecys, 14° S.Br. 318° L. 195 M. l. Mündet c. 322° L.

e. Tocantins,
der den Araguaya aufnimmt. U. c. 16° S.Br. 280 M. l. 17,700 □M. Mündet c. 329° L.

4. Orinoko[14c]).
U. 313° 30′ L. 5° N.Br. 100 M. 300 M. 16,000

---

13) Pinzon entdeckte den Amazonenstrom 1498, fragte: Mare an non? Daher der Name Marangon. Orellana befuhr ihn 1541, weshalb er auch nach diesem genannt wird. Er fand ein Weibervolk an den Ufern, daher der Name Amazonenstrom. 1707 gab der Jesuit Fritz von ihm die erste Karte. Condamine befuhr ihn von den Anden bis zur Mündung.

14a) Der Ucayale beim Zusammenfluß mit dem Amazonenstrom ist länger als dieser.

14b) Nämlich der Ursprung des Rio grande, des südwestlichsten Quellflusses vom Madeira.

14c) Zwischen der Mündung des Amazonenstromes und der des Orinoko fließen die kleinen Flüsse Guyanas ins Meer, nämlich: der Surinam, Berbice, Demerary und Essequibo. In neuerer Zeit ward der Essequibo und das Land in dessen W. bis zu den Quellen des Ohio ausgezeichnet durch Robert Schomburgk und dessen Bruder Richard untersucht. Robert drang von O. her bis Esmeralda, bis wohin 39 Jahre früher Humboldt von W. her gekommen war.

□M. 40 Mündungen unter 9° N.Br., c. 318° L. 140 M. oberhalb der Mündung über 16,000′ breit. 34′ Anschwellen; überschwemmt bis 120 Meilen von der Mündung aufwärts, in einer Breite von 40 Meilen [15]). Der Cassiquiare, ein Arm des Orinoco, fließt w. 310° L. in den Rio Negro und verbindet so den Orinoko mit dem Amazonenstrome [16]).

L. Nfl.

a. Meta.

U. unweit Santa Fé de Bogota; mündet w. 310° L.

b. Apure.

U. unweit Pamplona; mündet ö. 310° L.

5. Magdalenenstrom.

U. südöstlich Popayan, 1° 50′ N.Br., c. 302° L.; fließt unter 11° N.Br. ins karaibische Meer [17]). 140 M. 200 M. 4500 □M.

L. Nfl.

a. Cauca.

U. nahe dem des Magdalenenflusses. — Popayan. Antioquia. 120 M. l. [18]).

II. Flüsse Nord-Amerikas.

A. Gebiet des atlantischen Meeres. Fortsetzung.

1. Rio del Norte.

U. c. 42° N.Br. 268° L., am Südende des Felsengebirges. Mündet in den Meerbusen von Mexiko unter 26° N.Br., ö. 280° L. 300 M. 460 M. l. 11,000 □M.

---

15) 1498 ward der Orinoko von Columbus entdeckt. Aus der großen Wassermasse, die er ins Meer ergoß, schloß Columbus, daß es ein Fluß von großem Gebiete (eines Festlandes) sein müsse. Er glaubte, die ostasiatische Küste und einen Fluß des Paradieses gefunden zu haben.

16) Der Nordosttheil Süd-Amerikas eine Insel, vom untern Amazonenstrom, Negro, Cassiquiare, Orinoko und dem Meere zwischen den Mündungen des Orinoko und Amazonenstroms umgeben.

17) Von Bastidas 1525 am Magdalenentage entdeckt und danach benannt. Er ist 90 Meilen aufwärts, bis Honda schiffbar.

18) Er heißt auch Marthafluß. — In den großen Ocean ergießt sich kein bedeutender Fluß Süd-Amerikas. In Mittel-Amerika der S. Johann- (Juan-) Fluß. Siehe: Nicaragua-See.

2. Miſſiſſippi [19a]).
U. c. 48° N.Br. 283° L., aus den Seen Balize und Itaska = 1500′. Mündet unter 29° N.Br., w. 289° L., in den mexikaniſchen Meerbuſen; zählt über 200 Nebenflüſſe, ꝛc. Von 1700 bis 1820 ſchlemmten c. 5 Meilen an ſeiner Mündung an. —, Neu-Orleans.

L. Nfl.

a. Illinois.
Mündet c. 38½° N.Br.; ſeine Quellflüſſe an der S. und SW.-Seite des Michigan-Sees.

b. Ohio.
Seine Quellen unter c. 42° N.Br., w. 300° L., nahe dem Erie-See. 147 M. 300 M. l. 9000 □M. Gebiet. Mündet c. 37° N.Br., nachdem er unmittelbar vor ſeiner Mündung den Tenneſſee (von der linken Seite) aufgenommen hat. — Pittsburg.

R. Nfl.

a. Miſſouri.
U. Felſengebirge, c. 45° N.Br. 267° L. 353 M. 890 M. l. [19b]). Gebiet des Miſſiſſippi und Miſſouri 61,000 □M.

b. Arkanſas.
U. nahe dem Nortefluſſe. Mündet ſ. 34° N.Br.

2a. Alabama.
Mündet unter w. 290° L. in die zum mexikaniſchen Meerbuſen gehörige Mobile-Bai.

19a) D. i. Mutter der Waſſer.

19b) Die Länge des Miſſouri bis zur Mündung des Miſſiſſippi iſt c. 730 M. Letzterer fließt, zwiſchen den Meridianen von 283° und 289°, faſt ganz von N. gen S. Wenn die am Fichtelgebirge entſpringende Naab da mündete, wo das Reich Fezzan in Afrika iſt: ſo würde die Länge ihres Laufes mit der Länge des Miſſiſſippi übereinſtimmen. Dieſer Strom kommt aus einem faſt polariſchen Klima und mündet in der Region der Olive, Feige und des Zuckerrohrs. Bei Neu-Orleans iſt er c. 168′ tief. Er führt ſehr viel Schwimmholz (raft). Im Jahre 1816 fand man eine ſolche Maſſe, die über 2 Meilen lang, 220 Yards breit war, und eine ſchwimmende, mit Gebüſch und Blumen bedeckte Inſel bildete. Der Miſſouri übertrifft den Miſſiſſippi an Länge und Mächtigkeit; er iſt der Hauptſtrom, welcher den Namen geben ſollte; ſein Waſſer iſt gelb und lehmig. Der Jefferſon, ſein Quellfluß, wird verſtärkt durch das Waſſer der Philanthropie-, Weisheit-, Medicin- und Philoſophie-Flüſſe.

3a. Savannah.
Mündet c. 32° N.Br. w. 296° L., in das (eigentliche) atlantiſche Meer. — Savannah.

3b. Jamesfluß [20]).
Mündet c. 37° N.Br. — Richmond in Virginien.

4. Potowmak.
Mündet 38° N.Br. in die Cheſapeak-Bai. — Waſhington.

5. Susquehannah.
Mündet 39° N.Br. in die Cheſapeak-Bai. — Baltimore.

6. Delaware.
Mündet 39° N.Br. in die Delaware-Bai. — Philadelphia. 60 M. l.

7. Hudſonfluß.
Mündet n. 40½° N.Br. 70 M. l. In Verbindung mit dem Champlain-See und Lorenzſtrome durch Canäle. — Neu-York.

8. Connecticut.
Mündet c. 40⅔° N.Br.

9. Lorenzſtrom.
U. c. 48° N.Br. 285° L., in W. des Obern-Sees unter dem Namen St. Louis, nahe den Quellen des Miſſiſſippi und des Regenſees; hier alſo eine Waſſerſcheide zwiſchen dem mexikaniſchen Meerbuſen, dem eigentlichen atlantiſchen Meere und der Hudſonsbai. Der St. Louis fließt in den
Obern-See (unter 47° N.Br. 290° L. 600′ h. gelegen), 1800 □M. groß, 900′ tief, ſehr klar. Durch den Mariencanal fließt der See in den
Huronen-See (unter 45° N.Br. 295° L.), 760 □M. groß, 900′ tief. Dieſer See ſteht durch den Makinak in Verbindung mit dem
Michigan-See, 780 □M. groß, unter 44° N.Br., zw. 290° und 292° L. Das Waſſer des Huronenſees fließt als S. Clairfluß in den
Erie-See, 530′ hoch gelegen, unter 42° N.Br. 297° L. 500 □M. Der Niagara [21]) führt in den

---

20) Nr. 2a—8 entſpringen auf dem Alleghannygebirge und gehören den nordamerikaniſchen Freiſtaaten an.

21) Hier der berühmte Waſſerfall des Niagara. Nach Pavie theilt die Ziegeninſel, auch Irisinſel genannt, den Fall in 2 Theile der auf der amerikaniſchen (öſtlichen) Seite iſt 700′ breit, der auf der engliſch-canadiſchen 900′. Die Höhe iſt 160′. — 672,000 Tonnen Waſſer ſtürzen in jeder Minute hinab, 4 Meilen weit hört man den Fall. Durch den Wellandcanal umging man die Waſſerfälle und verband die Seen Erie und Ontario.

Ontario-See, 580 □M. groß, 492′ tief; der Spiegel 200′ hoch, unter 300° L. Aus dem Ontario fließt nun der Lorenzstrom (unter diesem Namen) Quebeck vorüber, unter 40° N.Br. ins Meer.

Kriegsschiffe gehen 70 M. den Strom aufwärts. — 215 M. 450 M. l. 18,600 □M. (?)

L. Nfl.

a. Utawas.

U. Landeshöhe in Canada[22]). Mündet 304° L. bei Montreal. 110 M. l.

R. Nfl.

a. Der Sorel,

welcher das Wasser des Champlain-Sees in den Lorenz führt. Dieser See ist 17 M. lang, 3 breit, 36 □M. groß. Unter n. 44° N.Br., ö. 304° L.[22a]).

In die Hudsonsbai gehen:

10. Nelsonfluß.

Sein westlichster Quellfluß entspringt am Felsengebirge unter dem Namen Saskaschawan, dessen nördlicher Arm unter 53° N.Br., c. 260° L., der südliche unter c. 48° N.Br. 265° L. Beide Arme vereint[23]) fließen in den Winnipeg-See (unter 280° L. 53° N.Br.)', der 600 □M. groß; auch das Wasser des Wälder- und Regen-Sees aufnimmt, welcher letztere nahe dem Obern-See. Durch den Nelson fließt das Wasser des Winnipeg-Sees ungefähr unter 285° L. 57° N.Br. in die Hudsonbai. 230 M. 400 M. l. 22,000 □M.

11. Churchillfluß (Missinippi).

Sein westlicher Quellfluß, der Biberfluß, entspringt c. 265° L. 55° N.Br. — Der Churchill mündet nordwestlich von der Nelsonmündung, c. 59° N.Br. 282° L. Er führt das Wasser des Bibersees, Büffel-, schwarzen Bären-, Wollaston-, Rennthier- und großen Sees in die Hudsonsbai. 4600 □M. sein Gebiet.

---

22) Er trennt Ober-Canada von Unter-Canada.

22a) Zu den vielen Canälen (man zählt 35) der nordamerikanischen Freistaaten gehört der 78 Meilen lange Erie-Canal, welcher den Eriesee mit dem Hudsonflusse verbindet; der 70 Meilen lange Pensylvania-Canal, der vom Susquehannah bei Columbia zum Ohio bei Pittsburg führt, u. a. Von Neu-York kann man (mit der geringen Unterbrechung von 1½ Meile) quer durch Nordamerika zu Wasser nach Neu-Orleans fahren. Nach Chevalier hatte Nordamerika im Jahre 1836 c. 792 Meilen Canäle (England nur 660 Meilen).

23) Der Saskaschawan heißt auch Bourbon.

B. Gebiet des Eismeeres.

11a. Backs-Fluß,
auch großer Fischfluß genannt, entspringt 64½° Br., fließt durch kahles Felsenland[24a]) und mündet nördlich vom Polarkreise unter c. 283° L.

12. Kupferminenfluß.
Mündet c. 69° N.Br. 262° L.[25]).

13. Mackenziefluß.
Sein südlichster Quellfluß, der Athapeskow, entspringt c. 55° N.Br., ö. 260° L. am Felsengebirge, aus dem kleinen Sklavensee und fließt in den 200 □M. großen Athapeskow-See. Der Sklavenfluß führt das Wasser des Athapeskow-Sees in den großen Sklavensee, 800 □M. groß; aus ihm fließt der Mackenzie, welcher unter 69° N.Br., c. 243° L. mündet. 240 M. 530 M. 28,000 □M.[26]).

C. Gebiet des großen Oceans.

14. Der Columbia (Oregon).
Urspr. auf dem Felsengebirge, c. 50° N.Br. 262° L. Andere Quellflüsse weit südöstlicher (c. 266° L. 42° N.Br.), nahe den Quellen des Missouri. 140 M. 340 M. 12,000 □M. Mündet u. 46° N.Br.

15. Der Colorado.
Urspr. c. 42° N.Br., c. 268° L. Fließt s. 33° N.Br. in den Meerbusen von Californien. 130 M. 200 M. 10,000 □M.

L. Nfl.
Gila.

Seen.

§. 165. Seen.

I. In Süd-Amerika.

1. Titicaca.
In Peru, c. 307° L. 16° S.Br. 250 □M. Salziges Wasser[27]). 12,100′ hoch gelegen.

24a) Durch iron ribbed Land, sagt Capitain Back.

25) Diese Mündung ward 1771 von Hearne entdeckt.

26) Die Seen des Nelson-, Churchill- und Mackenziefluſſes stehen vielfach mit einander in Verbindung. Der Athapeskowsee 270° L., s. 60° N.Br.; der große Sklavensee 61° N.Br. 265° L.; weiterhin fließt das Wasser des 500 □M. großen Bärensees (258° L. 66° N.Br.) in den Mackenzie.

27) Auf diesem See eine Insel mit dem Sonnentempel. Im See soll eine große goldene Kette versenkt liegen.

2. Maracaibo-See.
Unter 10° N.Br. 307° L. c. 20 M. lang, 15 breit. In Verbindung mit dem Meerbusen von Venezuela.

Der Parime-See soll nur durch Ueberschwemmungen des Orinoko entstehen; ebenso der Xarayas-See (c. 18° S.Br. ö. 320° L.) durch Ueberschwemmung des Paraguay.

II. In Mittel- und Nord-Amerika.

1. Nicaragua.
Unter 12° N.Br. in Guatimala. Er liegt 135′ über dem Meere, ist c. 90′ tief, der St. Johann-Fluß sein Abfluß. (Vergl. Anm. 5[e]).
2. Die vielen nordamerikanischen Seen sind Flußseen. Siehe St. Lorenz, Nelson, Churchill, Mackenziefluß.

Ebenen.

I. In Süd-Amerika.

§. 166. Ebenen.

1. Die Pampas von Buenos-Ayres.
Vom 20. Grade S.Br. bis zum 40sten, ja bis in Patagonien hinein, ungefähr unter 315° L., längs dem Westufer von Paraguay und Parana, doch auch auf das Ostufer übersetzend. Voll Salz und Salpeter[28]).
2. Die Ebene des Amazonenstromes.
Von Borja (301° L.) bis zum Ausflusse des Stromes (329° L.), auf 4 bis 500 Meilen Weges ist ein Kieselstein so selten als ein Diamant[29]), Alles ist dick überwachsen. Vom linken Ufer des Süd-Orinoko, c. 4° N.Br., reicht der Amazonenwald bis 15° S.Br.[30]), d. i. 19° oder 285 Meilen. Zu dieser Ebene gehört noch die Pampa del Sacramento am untern Ucayale. — Die Ebene des Amazonenstromes hängt nördlich zusammen mit

---

28) Die Flüsse meist gesalzen. Ein Theil der Ebenen mit reiterhohem Grase bedeckt. Hier viele Heerden verwilderter Ochsen und Pferde. In dem von 25°—38° S.Br. reichenden Becken fand d'Orbigny Bänke mit Meer- und Süßwassermuscheln und Knochen von Säugethieren. Eine Urgebirgskette soll jenes Becken vom patagonischen trennen, in welchem Gebirgsbildungen, die den pariser ähnlich. Berghaus' „Annalen" 1834. Juni. S. 288.
29) Nach Condamine.
30) Nach Humboldt.

3. Den Ebenen des Orinoko [31]) (Llanos).
   a. Ebenen von St. Juan, von der Amazonenebene und den Anden bis zur Meta.
   b. Ebenen von Casanare, zwischen Meta und Apure.
   c. Ebenen von Columbia, am untern Orinoko.
   Ganz eben, abwechselnd See und äußerst trocken [32]).

II. In Nord-Amerika.

1. Die Ebenen vom Missisippi und Canada. Zwischen den Felsengebirgen und den Alleghannys; von den Ausflüssen des Mackenzie und Lorenzflusses bis zum Ausflusse des Missisippi; vom Eismeere bis zum Meerbusen von Mexiko; nördlich meist mit Schnee und Eis bedeckt, südlich Palmen. Nur ganz niedrige Wasserscheiden in dieser Ebene. 150,000 □M. groß, fast so groß als Europa. Die Missisippi-Ebenen (Savannen) sind zum Theil mit hohem Grase (Büffelgras) bewachsen.

Vergleichung Nordamerikas mit Süd-Amerika.

§. 167. Vergleichung Nord-Amerikas mit Süd-Amerika.

Die Hauptgebirgskette läuft in beiden von S. gen N. mehr oder minder dem großen Ocean nahe. Daher sendet Süd-Amerika gar keinen bedeutenden Strom ins große Weltmeer, Nord-Amerika nur 2 Flüsse, die im Verhältniß zum Missisippi und Lorenz klein erscheinen. Parallel der Küste des atlantischen Meeres läuft in Süd-Amerika die Serra do Mar, in Nord-Amerika das Alleghannygebirge aus SW. nach NO.; beide Gebirge sind weit niedriger als die Anden.

Die Vulcane in Nord- und Süd-Amerika ziehen längs

---

31) Ja nach Humboldt hängen die Ebenen von Venezuela am unteren Orinoko durch die Amazonenebene mit denen von Buenos-Ayres und Patagonien zusammen, über 700 Meilen weit. Wenn die Bergregion Südamerikas c. 64,000 □Meilen einnimmt, so sollen die Ebenen c. 256,000 □M. haben, von denen c. 146,000 □Meilen allein auf die Amazonenebene fallen.

32) Vergleiche die meisterhafte Schilderung Humboldt's in den „Ansichten der Natur". — Die Orinoko-Ebenen so mit Gras bedeckt, daß man sie Grasmeere nennt. — Hatun Pampa ist peruvianisch und so viel als: ausgedehnte Ebene.

der Küste des großen Oceans, ihm mehr oder minder nahe. Der weite Osten beider Amerikas hat keine Vulcane, keine schneehohen Gebirge.

Dem Platastrome Süd-Amerikas entspricht der Mississippi in Nord-Amerika, dem Amazonenstrome und Orinoko der Lorenzstrom, dem Magdalenenstrome der Mackenzie[33]).

Von Venezuela, dem nördlichen Theile Süd-Amerikas, lassen sich Ebenen bis Patagonien ununterbrochen verfolgen; zwischen dem Amazonenstrome und Plata ist nur eine niedere Wasserscheide.

So lassen sich Ebenen von der Eismeerküste Nord-Amerikas bis zum Meerbusen von Mexiko verfolgen, nur getrennt durch die niedrige Wasserscheide zwischen dem Nelson und Lorenz einerseits, dem Mississippi andererseits. Büffelheerden in den Savannen des Missouri, verwilderte Pferde und Rindvieh in den Pampas von Buenos-Ayres.

Durch diese Aehnlichkeiten im Einzelnen wird die Aehnlichkeit der Umrisse beider Amerikas im Ganzen begründet.

Zu Amerika gehörige Inseln.

§. 168.
Zu Amerika gehörige Inseln.

A. Im atlantischen Meere.

a. **Zu Nord-Amerika bis 30° N.Br.**

1. Neu-Foundland, 50° N.Br. 320° L. 1650 □M., nebst einigen Inseln im St. Lorenzbusen[34a]).
2. Long-Island, c. 41° N.Br. 305° L.
3. Bermudas-Inseln, 32° N.Br., c. 312° L.

b. **Zu Mittel-Amerika zwischen 30° und 10° N.Br.** (Westindien).

1. Bahama-Inseln, unterm nördlichen Wendekreise, 300° L. Guanahani[34b]).

---

33) Statt des St. Francesco, welcher der Serra do Mar meist parallel läuft, hat Nord-Amerika mehrere kleinere Flüsse, z. B. James, Potowmak ꝛc., welche von dem Alleghanny-Gebirge geradewegs ins atlantische Meer gehen.

34a) Mehrere Inseln in der Hudsonsbai, z. B. Southhampton; im Lorenzbusen die Inseln Anticosti, 100 □Meilen; Cap Breton, 112 □Meilen.

34b) Von Columbus San Salvador genannt. Das erste zu Amerika gehörige Land, welches er den 11. October 1492 entdeckte.

2. Große Antillen.
   a. Cuba, 21° N.Br. 300° L., c. 1980 □M.
   b. Jamaika, 270 □M., 300° L.
   c. Haiti (Domingo), 1400 □M., 306° L.
   d. Porto rico, 180 □M., 311° L.

   } zwiſchen 18° u. 20° N.Br.

3. Kleine Antillen.
   Ein Bogen von St. Thomas, öſtlich Porto rico, bis Trinidad, zuſammen 264 □M.
   Zwiſchen 19° und 10° N.Br., 315° L.
4. Margarita und Curaſſao u. a. an der Nordküſte Süd-Amerikas.

c. Zu Süd-Amerika.

1. Fernando Noronha, c. 4° S.Br. 345° L.
2. Falklands-Inſeln (Malouinen), 51° S.Br., w. 320° L.
3. Feuerland (nebſt Staaten-Inſel u. a.), c. 55° S.Br. 310° L., eine Inſelgruppe.
4. Süd-Georgien, c. 54° S.Br. 340° L.
5. Sandwich-Land, n. 60° S.Br.
6. Neu-Süd-Shetland, 64° S.Br. 320° L.
7. Die Süd-Orkneys (zw. 5 und 6°).

B. Im großen Ocean.

a. Zu Nord-Amerika.

Zwiſchen dem 60. und 50. Grade N.Br. eine Menge Inſeln längs der Küſte, unter andern die Inſeln:

1. Kodjak, 58° N.Br. 224° L.
   1a. König Georg, 57° N.Br. 243° L.
2. Prinz Wales, 55° N.Br. 245° L.
3. Königin Charlotte, 500 □M., c. 53° N.Br. 245° L.
4. Quadra und Vancouver, 760 □M. 50° N.Br.

b. Zu Süd-Amerika.

1. Gallopagos (Schildkröten-Inſeln), 0° Br. 288° L.
2. San Felix und Ambroſio, c. 26° S.Br. 298° L.
3. Juan Fernandez, c. 34° S.Br. 299° L.
4. Chiloe-Inſeln, c. 42° S.Br., c. 303° L.

C. Im nördlichen Eismeere.

1. Die Melville-Inſeln, 75° N.Br. 270° L.

2. Die Insel Disco, 70° N.Br., u. a. in der Baffinsbai[35]).

D. Im südlichen Eismeere.

Die Inseln Peter's I. und Alexander's I., 70° S.Br. (B.)

---

35) Grönland erstreckt sich südwärts bis 60° N.Br. Vergl. Anm. 2.

E. Australien.

Grenzen. Größe. Einzelne Inseln und Inselgruppen.

§. 169. Grenzen. Größe. Einzelne Inseln und Inselgruppen.

Die Inselwelt des großen Oceans mit Ausnahme der Inseln, welche zunächst an Asien und Amerika liegen[1]). Die allmälige Entdeckung Australiens beginnt 1520, da Magelhaens durch die nach ihm genannte Straße in den großen Ocean segelte. Die Umgrenzung dieses Welttheils kann so gezogen werden. Von der Osterinsel (267° L. 27° S.Br.) ziehe man eine Linie gen NW. zu den Sandwichinseln (c. 20° bis 23° N.Br. 220° L.), eine zweite von da gen W. zu den Nord-Marianen (164° L. 20° N.Br.), eine dritte von diesen Inseln gen SW. über die Pelew-Inseln (7° N.Br. 151° L.), das Westende von Neu-Guinea, s. 0° Br. 147° L., zur Westspitze Neu-Hollands (130° L.), verfolge dessen Westküste bis zur Südwestspitze Cap Leuwin, von wo man eine Linie gen SO. nach der Macquarie-Gruppe (54° S Br. 177° L.) und von dieser Gruppe zuletzt eine Linie nach NO., zurück zur Osterinsel ziehe, zum Punkte, von welchem wir ausgingen[2]).

Von 130° L. bis 267° L. beträgt die Erstreckung von W. gen O. 137 Längengrade; vom Wendekreise des Krebses, 23½° N.Br.[3]), bis 56° S.Br.[4]) beträgt die Erstreckung von N. gen S. 79½ Breitengrade.

Man schätzt die Größe auf 170,000 □Meilen. Die Inseln liegen theils im N., theils im S. des Aequators. Letztere haben bei weitem den größeren Flächeninhalt und folgen von W. gen O. ungefähr so:

---

1) Die aleutischen Inseln im N. rechnet man zu Amerika oder Asien.

2) Das Eiland Sala y Gomez liegt unter 271° Länge im O. der Osterinsel, es ist aber nur eine Klippe.

3) Hier die nördlichsten Sandwichinseln.

4) Die südlichste Insel der Macquarie-Gruppe.

1. Neu-Holland (150° L., unterm Wendekreise des Steinbocks) nebst Van-Diemensland (165° L. 43° S.Br.).
2. Neu-Guinea (160° L. 5° S.Br.).
3. Admiralitäts-Inseln (165° L. 2° S.Br.).
4. Neu-Britannien, Neu-Hannover, Neu-Irland (o. 168° L. 5° S.Br.).
5. Archipel der Louisiade (170° L. 11° S.Br.).
6. Salomons-Inseln (175° L. 9° S.Br.).
7. Macquarie-Inseln (176° L. 54° S.Br.).
8. Neu-Caledonien (182° L. 22° S.Br.).
9. Santa-Cruz-Archipel (183° L. 10° S.Br.)[4a]).
10. Neue Hebriden (186° L. 17° S.Br.), auch Heilige-Geist-Inseln genannt.
11. Neu-Seeland (190° L. 40° S.Br.).
12. Fidschi-Inseln (196° L. 18° S.Br.)
13. Inseln Kermadek (198° L. 30° S.Br.).
14. Freundschaftsinseln (Tonga-Archipel) (204° L. 20° S.Br.). Tongatabu.
15. Schifferinseln (205° L. 14° S.Br.).
16. Cooks-Archipel (220° L. 20° S.Br.).
17. Gesellschaftsinseln (228° L. 17° S.Br.). Insel Tahiti, wo der Berg Tobreonu = 11,000′.
18. Niedrige Inseln[5]) (235° L. 20° S.Br.).
19. Mendañas-Archipel[6]) (238° L. 8° S.Br.).
20. Die Osterinsel (267° L. 27° S.Br.).

Im N. des Aequators folgen die Inselgruppen ebenfalls von W. gen O. also:

1. Die Karolinen (150° bis 180° L. 8° N.Br.). Zu ihnen die Pelew-Inseln.
2. Die Marianen (Ladronen) (165° L. 15° N.Br.).
3. Lord-Mulgraves-Archipel (zwischen 180° und 199° L., zwischen 9° S.Br. und 16° N.Br.).
4. Die Sandwich-Inseln (220° L. 20° N.Br.).

Wir wollen einige größere dieser Inseln betrachten.

4a) Nördlich von Santa Cruz die Duff-Inseln.

5) Zu diesen die Palliser-Inseln.

6) Die südlichen Inseln dieses Archipels heißen Marquesas de Mendoza, die nördlichen: Washingtons-Inseln.

§. 170.
Neu-Holland.

Neu-Holland.

a. Geschichtliches.

Wahrscheinlich zuerst 1606 von Holländern und dem Spanier Torres besucht, dann 1616 durch den Holländer Dirk-hat-ichs, welcher einen Theil der Westküste nach seinem Schiffe Eendrachtsland nannte. Ihnen folgten 1619 Jan Edels, 1622 das Schiff die Leuwin, 1623 das Schiff Arnhem, 1626 Wilhelm de Witt, 1629 Peter Nuits; nach gedachten Namen von holländischen Schiffern und Schiffen sind die besuchten Theile Neu-Hollands benannt. Abel Tasman, ein Holländer, entdeckte 1642 Van-Diemensland, welches für die Südspitze Neu-Hollands galt, bis der Engländer Baß 1799 zuerst die Baßstraße durchsegelte. 1770 nahm Cook die Ostküste Neu-Hollands auf und nannte sie Neu-Süd-Wallis. 1788 sandten die Engländer die erste Verbrechercolonie unter Capitain Philipp, welche die Stadt Sidney gründete[7]). Der Engländer Flinders und der Franzose Baudin untersuchten zu Anfang des jetzigen Jahrhunderts vornehmlich die Südküste Neu-Hollands.

b. Grenzen. Größe.

Die West- und Nordwestküste am indischen Meere; durch die Torresstraße, zwischen dem nördlichen Neu-Holland und Neu-Guinea, gelangt man in den großen Ocean, welcher das übrige Neu-Holland umgibt; zu ihm gehört die Baßstraße. — Von 131° L., der Steep-Spitze im W. bis c. 171° L. in O. 550 Meilen; von Cap York, s. 10° S.Br., in N. bis Cap Wilson, 39° S.Br., in S. 429 Meilen; an 138,000 QM. groß[8]).

c. Gebirge.

Ein Gebirgszug läuft der Ostküste parallel. Zwischen 33° und 34° S.Br. führt er den Namen: blaue Berge, die bis über 3000′ hoch. Südlicher, zwischen 35° und 38° S.Br., heißt er: das weiße Gebirge, und ist schneehoch; zwischen

7) Die Colonie war eigentlich nach Botanybai bestimmt.

8) Nach Freycinet etwa nur 12,000 QM. kleiner als Europa. Sein Küstenring, 1900 M., verhält sich also zum Flächeninhalt wie 1900 : 138,000, wie c. 1 : 73. Andere Angaben nach Freycinet in Meinecke's trefflichem Werke „Australien" S. 24. und Roon 1, 94.

dem weißen Gebirge und der Küste ziehen die an 30 Seemeilen weit sichtbaren schwarzen Berge[9a]). Der Kosciusko-berg = 6500′.

d. Flüsse.

A. Ostküste.

1. Der Brisbane; mündet 27½° S.Br.
2. Der Hastings; mündet s. 31° S.Br. bei Port Macquarie.
3. Der Hawkesbury; mündet unter 33½° S.Br.

B. Südküste.

4. Der Murray mündet s. 35° S.Br., 156° L. und entspringt unter 37° S.Br. 166° L.

R. Nflüsse:

a. Der Morumbidgee entspringt c. 36° S.Br. 167° L., mündet unter 161° L.

R. Zufluß:

Der Lachlan mündet w. 163° L.

b. Der Darling mündet w. 159° L. und nimmt wahrscheinlich den Macquarie auf.

C. Westküste.

5. Der Schwanenfluß; fließt unter 32° S.Br. in das indische Meer[9b]).

Die übrigen Inseln.

§. 171. Die übrigen Inseln.

Van-Diemensland, ungefähr 1200 QM. groß; hier der Humboldtsberg = 5500′.

Neu-Guinea, c. 10,000 QM. groß; vom Spanier Saavedra 1527 zuerst besucht. Zum Theil schneehohe (über 16,000′ hohe) Berge. Vulcane.

9a) Steinkohlensandstein längs der Küste von Neu-Südwales, tiefer im Lande Granit. Muschelkalkstein am Murrayfluß. — Auf der Westseite Neu-Hollands wird eine c. 7 Meilen breite Gebirgskette Darling erwähnt.

9b) Vgl. Berghaus' schöne Karte von SO. Australia, in Stieler's Handatlas. Nr. 50e). In neuerer Zeit hat unsere Kunde von Neu-Holland sich sehr erweitert, einmal durch die kühne Reise des Deutschen Leichardt, der von Sidney nach Mornton-Bai und von da nordwestwärts nach Port Essington (s. 10° S.Br. c. 210° L.) ging — dann durch die letzte Reise von Mitchell, welcher unter 24° 50′ S.Br. und 164° L. die Quelle eines bedeutenden Flusses fand, den er Victoriafluß nannte.

Neu-Seeland, zwei Inseln, beide c. 3000 QM. groß. 1642 von Tasman entdeckt, 1769 von Cook untersucht. Der Egmontsberg, c. 14,000′ hoch.

Hawaii (gewöhnlich Owaihi), die größte Sandwichinsel, 216 QM. groß. Der Berg Mauna Loa, 14,800′ hoch. Vulcan.

Die Inseln sind theils Urgebirge, viele vulcanisch, andere sind über das Meer hervorgetretene Korallenriffe.

Dritte Abtheilung.

Physikalische Geographie.

Physikalische Geographie.

§. 172. Begriff.

Sie handelt von der Natur der unsern Planeten constituirenden Elemente: des Wassers, der Luft, des Festlandes; von den Vulcanen, bei denen das Feuer die Hauptrolle spielt; zuletzt von den Erscheinungen, bei welchen alle Elemente im Aufruhr sind, von den Erdbeben.

I. Vom Wasser.

Wir wollen zuerst das Meer, dann das Wasser des Festlandes näher betrachten [1a]).

A. Das Meer.

§. 173. Vom Meer im Allgemeinen.

Von der Größe und Gestalt des Meeres und einzelner Theile desselben habe ich gesprochen. Nun wollen wir die Natur des Meeres näher betrachten, sein Wasser, Niveau, verschiedene Bewegungen desselben, seine Tiefe, seinen Boden, seine Ab- und Zunahme.

---

1 a) Mehrere, die Eigenschaften des Wassers betreffende, Lehren gehören der allgemeinen Physik und Chemie an. So die Lehre von der chemischen Zerlegung des Wassers, seiner Wirksamkeit in der Volta'schen Säule, das Nähere über Gefrieren (bei 0° Réaumur, 32° Fahrenheit), Sieden (bei 80° R., 212° F.), Verdampfen des Wassers u. s. w. Die physikalische Geographie hat es vorzugsweise mit Darstellung der anorganischen Welt in ihrem Naturzustande zu thun. Will der Mensch diese Welt nun begreifen, und die Natur offenbart sich ihm dazu nicht von selbst hinlänglich: so ersinnt er Experimente, durch welche er, mit möglichster Beseitigung alles Störenden und Verwirrenden, die Natur zwingt, auf seine Fragen unzweideutig zu antworten. Hier ist also nicht von den 50—60 Elementen der gegenwärtigen Chemie die Rede, deren keines sich bis jetzt hat weiter zerlegen lassen, denn Wasser und Luft sind zerlegt.

§. 174. Farbe. Die Farbe des Meerwassers ist meergrün (ein blaulichtes Grün), einerseits ins Indigblaue, andererseits in ein dunkles Grün sich verlaufend [1b]). Diese wesentliche Farbe ist von Farben des Himmels, die sich im Meere abspiegeln, ganz verschieden. Bei geringer Tiefe wirkt die Farbe des Meergrundes auf die Meerfarbe.

a. Die Farbe des grönländischen Meeres wechselt vom Ultramarinblauen bis zum Olivengrünen. Grasgrün wird es durch unzählige Mollusken (sogenannten Wallfischfraß) gefärbt. Scoresby berechnet auf 2 □Meilen, bei 250 Faden Tiefe, 23 Billionen Schleimthierchen, welche das Meer grün färbten. Auch Krebszüge färben. Zwischen den canarischen Inseln und dem grünen Vorgebirge ist das Meer von Seepflanzen grün gefärbt [2]).

§. 175. Klarheit. Die Klarheit des Meeres ist zum Theil außerordentlich. Man sieht in der karaibischen See Schildkröten in 90 Fuß Tiefe, und überhaupt all das Leben und Weben unzähliger Seegeschöpfe, sodaß dem Reisenden Schöpf das Hinabschauen Schwindel erregte. Im klaren Polarmeere sah Brook in einer Tiefe von 140 Fuß Asterien, Echinen, ja kleine Meermuscheln auf dem weißen Sande; ein andermal erblickte er einen hohen Berg, dessen Zacken zum Boote hinaufragten, ihm war es, als führe er denselben hinan und stürze dann vom höchsten Gipfel einen Abhang hinab. Admiral Milne sah im karaibischen Meere den Grund bei 150 Fuß Tiefe, im rothen Meere sieht man Korallen in 120 Fuß Tiefe.

§. 176. Leuchten. Man erwähnt eine dreifache Art des Meerleuchtens.

1. Das Meer leuchtet zunächst dem Schiffe, das hinter sich eine leuchtende Furche zieht. Wahrscheinlich elektri-

---

1b) Meergrün, das caeruleum der Lateiner. Caerula statt mare. Caeruleus deus: Neptun. Caerulea glacies.

2) Das rothe Meer (arabischer Meerbusen) soll von rothen Korallen seines Grundes den Namen haben. Unbestimmt, woher die Namen: weißes, schwarzes, grünes Meer. Das gelbe ist gelb von Schlamm, den der gelbe Fluß hineinführt. — Werner beobachtete, daß Wasser in Kalksteinbrüchen meist grün werde. So haben auch viele Flüsse, welche vorzüglich in Kalksteinbetten fließen, grünes Wasser, z. B. die Schweizerflüsse, die Seine, Oise, Marne ꝛc. Sollte der so häufige Kalksteinboden des Meeres, sollten nicht selbst die Unzahl Schalthiere einwirken auf die Farbe?

scher Natur durch eine Art Reibung, da das Schiff Pech, Metall ꝛc. an sich hat [3]).

2. Die Meeresfläche leuchtet bei Windstille und heißem Wetter. Thierische Fäulniß erzeugt vermuthlich einen leuchtenden Phosphor.
3. Das Meer leuchtet nicht blos auf der Oberfläche, sondern bis in die Tiefe. Dies durch leuchtende Thiere, durch die Pinna maritima, Medusen u. s. w. [4]).

§. 177. Specifisches Gewicht.

Das Meerwasser ist schwerer als Regenwasser. Wenn von diesem der Kubikfuß 65 Pfund wiegt, so wiegt der Kubikfuß Meerwasser 72 Pfund. Daher schwimmt man leichter im Meere, und dasselbe Schiff schneidet tiefer ein im Flusse als im Meere [5]).

§. 178. Chemische Bestandtheile.

Das Meerwasser ist bittersalzig, daher untrinkbar [6]), und erregt Erbrechen. Der Salzgehalt ist verschieden, er beträgt an der Küste von Norwegen $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{7}$ des Wassergewichts.
Island $\frac{1}{12}$ bis $\frac{1}{10}$
Malta $\frac{1}{27}$
Westküste Frankreichs $\frac{1}{32}$ d. i. in 1 Pfund Wasser ist 1 Loth Salz enthalten.
Im bottnischen Meerbusen $\frac{1}{30}$ bis $\frac{1}{40}$.
Meerwasser bei Gibraltar, aus einer Tiefe von 4000′ heraufgeholt, enthielt 17 Procent Salz.

---

3) Buffon bewegte Meerwasser mit einer Degenklinge, und es glänzte von rothen Funken.

4) Kant, Phys. Geogr. I. S. 120, besonders S. 123. Forster's Beobachtungen am Cap der guten Hoffnung. Außer den genannten werden Polynoë fulgurans (ein Infusorium), Noctiluca miliaris, Oniscus asellus, Cancer fulgens, auch kleine Fische als leuchtende Thiere erwähnt.

5) Meerschiffe können daher stärker beladen werden als Flußschiffe. Plinius (Hist. N. 2, 106) sagt: Dulces aquae mari invehuntur, leviores haud dubie. Ideo et marinae, quarum natura gravior, magis invecta sustinent.

6) Doch sollen es die Bewohner der Osterinseln ohne Schaden trinken. Der Engländer Irwing erhielt 4000 Pfund Sterling Prämie, weil er eine Methode angab, auf den Schiffen mit möglichst geringem Aufwand von Feuermaterial aus dem Meerwasser durch Destillation trinkbares süßes Wasser zu gewinnen. Irwing's Verfahren ward auf Cook's Schiffen und später von den Engländern angewandt; noch vortheilhafter soll die Destillirmaschine des französischen Seefahrers Freycinet sein. — Außer Salz (salzsaurem Natrum) enthält das Meerwasser salz- und schwefelsaure Bittererde, schwefelsauren Kalk ꝛc.

Boysalz gewinnt man, indem man Meerwasser in flache Gruben leitet, in welchen es verdunstet und das krystallisirte Salz zurückläßt [7]). So in Norwegen, Italien, Südfrankreich, in Portugal, wo bei Setubal an 500 Gruben sind.

Gegen Fäulniß schützt der Salzgehalt das Seewasser gar nicht. Bei 13tägiger Windstille ward die offene See faul und stinkend; Seewasser, auf Sumatra ausgetreten, faulte in 14 Tagen und verpestete die Luft so sehr, daß dortige Holländer starben. Als Admiral Hawkins 1590 mit einer Flotte vor den Azoren lag, bedeckte sich das Meer bei längerer Windstille mit gallertartigem Stoffe, todten Schlangen, Schnecken; von der Mannschaft starben viele durch den pestilenzialischen Dunst.

§. 179. Temperatur.

Die Temperatur des Meeres steht im Verhältniß zur Temperatur der Luft, sie soll nirgends 24° Réaumur übersteigen; zwischen 3° N.Br. und 3° S.Br. ist seine mittlere Temperatur 21° bis 22° R. Unter den Wendekreisen bleibt diese Temperatur sich das Jahr hindurch ziemlich gleich, auch sollen Tag und Nacht keinen Wechsel bewirken; über 28° N.Br. hinaus soll weniger Beständigkeit stattfinden. Nach Peron u. A. nimmt die Kälte des Meeres in der Tiefe zu. Bei 1200′ Tiefe fand Forster 11° Réaumur, an der Oberfläche 23°. D'Urville beobachtete ebenfalls, daß die Kälte des Meeres mit der Tiefe zunehme, Beechey bestätigte dies durch 98 von 56° S.Br. bis 71° N.Br. gemachte Beobachtungen, von denen über die Hälfte die Wassertemperatur in einer Tiefe von mehr als 1500′ betrafen. Bis etwa in 750′ Tiefe weicht die Temperatur des untern Wassers selten über 5° Réaumur von der Temperatur des obern Wassers ab. Bei mehr als 750′ Tiefe wird diese Temperatur beständiger und hält sich zwischen 8° und 5° R., wie hoch auch die Temperatur der oberen Schichten sei; unter 3000′ Tiefe war die Temperatur immer zwischen c. 3° und 6° R. [7a]). — Sabine fand unter 20½° N.Br. die Wassertemperatur an der Oberfläche 22° R., in einer Tiefe von 6150′ nur 6°; Wauchope fand unter 3½° S.Br. die Meereswärme nahe der Oberfläche zu 16° R., bei 6000′ Tiefe

---

7) An der Küste von Chili, südlich Coquimbo, ist eine 30 Meilen lange, mehrere Meilen breite, 2′ dicke Salzkruste, die vielleicht wie das Boysalz, ohne Zuthun der Menschen, entstanden ist.

7a) Berghaus' „Annalen" 1831, Mai und September.

zu $4\frac{4}{9}^0$ R.[7b]). Die Jahreszeit wirkt überhaupt nur auf 300′ Tiefe. Bei 600′ Tiefe war an demſelben Punkte der Thermometerſtand im September wie im Januar.

James Roß machte die wichtige Beobachtung, daß zwiſchen c. 54° und $58\frac{1}{2}^0$ S.Br. ein Gürtel um die Erde gehe, wo eine mittlere Temperatur von 39°,5 Fahr. (= $3\frac{1}{2}^0$ R.) durch die ganze Tiefe des Meeres herrſche. Nördlich von dieſem Gürtel — nach dem Aequator zu — wärmt die Sonne mehr oder minder tief die obere Waſſermaſſe, daher unter 45° S.Br. das Waſſer erſt bei 3600′ Tiefe die mittlere Temperatur von 39°,5 F. hat, zwiſchen den Wendekreiſen erſt bei 7200′ Tiefe, während die der Oberfläche c. 78° F. ($20\frac{4}{9}^0$ R.) iſt. — Südlich von jenem Gürtel iſt's umgekehrt; nach der Oberfläche zu iſt hier das Waſſer kälter, daher ſich auch ſeine mittlere Temperatur erſt in der Tiefe findet. Nahe 70° S.Br. war es an der Oberfläche 30° F., erſt bei 4500′ Tiefe 39,°5 F. Die innere Wärme der Erde, ſchließt Roß, könne hiernach keinen Einfluß auf die Temperatur des Oceans haben[7c]).

§. 180. Meereis[8]).

Das Meer gefriert um ſo ſchwerer, je größer ſein Salzgehalt und ſeine Bewegung, und je entfernter es vom feſten Lande iſt, im Durchſchnitt bei — 1,8° Réaumur.

In der Oſtſee frieren vom December bis April gewöhnlich die Häfen, Meerengen u. ſ. w. zu. 1333, 1423, 1459 und öfter konnte man auf dem Eiſe von Lübeck nach Preußen und Dänemark kommen. 1658 ging Karl X. von Schweden mit ſeinem Heere über den gefrorenen Belt. Neoptolemus, Feldherr des Mithridates Eupator, gewann auf dem Eiſe des ſchwarzen Meeres eine Reiterſchlacht.

7b) Humboldt („Fragmente einer Geologie Aſiens", S. 252) ſuchte die niedrige Temperatur in der Tiefe tropiſcher Meere durch tiefe ſubmarine Strömungen von den Polen nach dem Aequator zu erklären, bemerkt aber ſelbſt, daß Beechey in der Nähe der Behringsſtraße, unterm nördlichen Polarkreiſe, die Meerestemperatur auf der Oberfläche + 6°, 3 C. gefunden, bei 20 Klaftern Tiefe aber — 1°, und „daß man überhaupt immer das kälteſte Waſſer in den tiefſten Schichten gefunden". Daſſelbe Verhältniß findet ſich auch bei Landſeen, wo an keine Strömung zu denken. Vgl. §. 204.

7c) Entdeckungsreiſe .. von James Clark Roß. Deutſch von J. Seibt. S. 418. — Vgl. §. 218. d.

8) Bekanntlich erſcheint das Waſſer in dreierlei Geſtalt, als flüſſiges Waſſer, das ſich durch Kälte in Eis, durch Wärme in Dampf und Dunſt verwandelt.

860 und 1234 n. Chr. Geb. reiste man von dem ionischen Meere aus übers adriatische Meer zu Pferde und zu Wagen nach Venedig.

Cook fand nördlich Eis, das von Asien bis Amerika ging.

Polareis [9]). Das Salzwassereis ist weiß und grau, beim Durchsehen bläulich grün; es ist ungesalzen. Läßt man das Salzwasser in einem Gefäß frieren, so wird der nicht gefrierende Wasserrest desto salziger. — Dies erklärt, warum man auf der norwegischen Saline Walloe im Winter aus dem Meerwasser 4,2 Procent Salz gewinnt, sobald aber das süße Eis schmilzt, nur die Hälfte. — Das Süßwassereis, welches die Flüsse ins Meer führen, ist durchsichtiger als das Meereis [10]). — Ein Kubikfuß Eis wiegt ungefähr $^1/_{10}$ weniger als ein Cubikfuß Seewasser; daher schwimmt das Eis [11]).

Eisfelder, unabsehbar vom Mastbaum, bis 150 Meilen lang und 60 Meilen breit; Eisflarden sind absehbar. Offenes oder loses Eis heißt Segeleis, wenn man hindurchsegeln kann. Ueber einander gepackte Eisstücke nennt man Packeis; den Wiederschein ferner großer Eismassen am Horizont: Eisblink.

Eisberge, nördliche, schwimmen bis Neu-Foundland (50° N.Br.). Im Südeismeere fand Cook feststehende Eisberge bis 49° S.Br., Lozier Bouvet fand Eisfelder bis 47° S.Br., ein englisches Schiff traf unter 39° S.Br. auf 8 Eisberge; de la Beche erwähnt deren, welche bis 41° N.Br. und 36° S.Br. getrieben wurden, ja im April 1828 fand man sie unter 35° 50′ S.Br., südlich von der Agulhasbank. Forster sah im Südmeere Eisberge von c. 2000′ Länge,

---

9) Nach Scoresby's vortrefflichen Beobachtungen. „W. Scoresby's Tagebuch einer Reise auf den Wallfischfang, übersetzt von Kries", S. 403 ꝛc.

10) Aus solchem Eise machte man Brenngläser.

11) Das specifische Gewicht des Eises ist 0,915 bis 0,925, Süßwasser zu 1,000 angenommen. Nimmt man aber Seewasser zu 1,000, so beträgt das specifische Gewicht des Eises 0,894 bis 0,900. Ein Kubikzoll dichtes Eis wog nach Scoresby c. 231 Gran, ein Kubikzoll grönländisches Meerwasser c. 259 Gran. Das specifische Gewicht des Eises verhält sich also zum specifischen Gewicht des Meerwassers wie 231 : 259, ungefähr wie 8 : 9. Hiernach muß man bei Eisbergen auf 1 Kubikfuß Eis über dem Wasser wenigstens 8 Kubikfuß Eis unter dem Wasser rechnen. Man lasse einen Eiswürfel, dessen Seite 9″ ist, auf Seewasser schwimmen, so werden über 8″ desselben unter dem Wasser sein. Ueber die Entstehung der Eisberge vgl. §. 192 a.

400′ Breite, 200′ Höhe; Parry sah einen unter 70° N.Br., der 12,000′ lang, 10,000′ breit, 51′ hoch war, aber mit dem Theile unterm Wasser über 360′ dick. Er berechnet dessen körperlichen Inhalt zu 48,000,000,000 Kubikfuß, sein Gewicht zu c. 2½ Billion Pfund. James Roß traf unter 78° S.Br. in der Nähe des Victorialandes Eisberge von 150′ bis 200′ Höhe, welche auf dem 1560′ tiefen Meeresboden aufsaßen [11a]).

Die Eisgrenze scheint in den Nordpolarländern weiter nach S. vorzurücken. Die Ostküste Grönlands, welche bis ins 15. Jahrhundert 190 Dörfer und 2 Klöster gehabt haben soll (?), ist jetzt vor Eis nicht mehr zu erreichen [11b]). Im östlichen Nordamerika und dem Meere, welches seine Küsten bespült, reicht die Eisgrenze weit südlich [12]).

§. 181. Niveau des Meeres.

Die Meere haben nicht alle gleiches Niveau, selbst wenn sie mit einander in Verbindung stehen. Die Nordsee soll nach einer frühern Angabe 8 Fuß, nach einer spätern Woltmann's „mindestens" 1 Fuß niedriger als die Ostsee stehen [13]), dagegen bei Leyden höher als das Haarlemer-Meer. Das atlantische Meer steht an der Landenge von Panama 3½ Fuß höher als der große Ocean. Das rothe Meer steht bei der Fluth um 30′, bei der Ebbe 25′ höher als der Spiegel des Mittelmeeres bei der Ebbe [14]); man fand bei der französischen Gradmessung, daß dieser Spiegel bei Perpignan um 2,7 Fuß niedriger sei als der Nordseespiegel bei Dünkirchen, 5,14 Fuß niedriger als der Spiegel des atlantischen Meeres.

---

11 a) Warum sie aufsaßen, nicht schwammen, ergibt sich aus der vorhergehenden Anmerkung (11), Roß l. c. S. 147.

11 b) Darauf deutet auch die große ehemalige Cultur Islands, der frühere Weinbau Englands, welcher aufgehört hat. — Das nördliche Polarmeer hat einen Reichthum an Treibholz, meist große, mit den Wurzeln ausgerissene, von Holzwürmern zerfressene Tannen, Fichten, Lerchenbäume ꝛc., welche wahrscheinlich von sibirischen und nordamerikanischen Flüssen ins Meer geschwemmt, und an die Küsten von Grönland, Island, Nowaja Semlja ꝛc. angetrieben werden.

12) Die Hudsonsbai (60° N.Br.) ist nur 3 Monate im Jahre wegen des 9monatlichen Eises befahrbar.

13) 8 Fuß Differenz fand man 1782 beim Anlegen des holsteiner Canals.

14) Dies ging aus dem genauen Nivellement der französischen Gelehrten, welche 1798 mit Napoleon in Aegypten waren, hervor. Ihr Kostenanschlag eines Verbindungscanals beider Meere belief sich auf 30 Millionen Francs.

§. 182. Wellen.

Das Meer, durch den Wind bewegt, schlägt Wellen, ohne zu fließen. Tiefe Meere haben lange, seichte aber kurze Wellen. Im Mittelmeere steigen sie 8 Fuß, im bottnischen Meerbusen 10 Fuß, im offenen Meere bei Sturm über 35 Fuß hoch.

Hohle See nennt man es, wenn die See mächtig wogend nach dem Sturme den wagrechten Stand wieder erstrebt.

Bei 90 Fuß Tiefe fand man das Meer im stärksten Sturme ruhig.

Oel soll die wellende See ebnen, wahrscheinlich weil der Wind darüber hingleitet [15]).

Brandung an den Küsten, da 7 bis 10 Wellen so nach einander kommen, daß die zweite über die erste, endlich die neunte auf die zehnte schlägt, und alle 10 erst zusammen als Eine Wassermasse von der Küste zurückfließen [16]). Man findet 20′ bis 50′ hohe Brandung, ja an einem isolirten Fels bei Stromboli soll sie an 300′ hoch sein.

a. Weil 10 Wellen an einigen Küsten gewöhnlich über einander schlagen, nannten die Römer die Brandung fluctus decumani.

b. Wo das Meer nicht fließt, kann der Schiffer das Loog (Loogleine) gebrauchen. Die Loogleine ist durch Knoten in gleiche Theile getheilt, jeder Theil $\frac{1}{120}$ Seemeile oder 50′ lang. Am Ende derselben ist das dreieckige 6 bis 7″ hohe Loogbret befestigt. Dies wird ins Meer geworfen, bleibt an seinem Orte, während sich die Loogleine durch das Fortsegeln des Schiffes von ihrer Rolle abwickelt, ohne das Bret nachzuziehen. Aus der Zahl der Loogknoten, die sich z. B. in ½ Minute abwickeln, berechnet man leicht, wie viel Fuß ꝛc. in einer Stunde ꝛc. das Schiff zurücklegt. (So viel

---

15) Kant I. S. 132 fg. Schon Plinius bemerkt: omne (mare) oleo tranquillari. Et ob id urinantes ore spargere, quoniam mitiget naturam asperam, lucemque deportet. Franklin goß einen Löffel Oel auf einen vom Winde bewegten kleinen See, bald ward eine bedeutende Fläche glatt und eben.

16) Sic ubi pulsarunt acres latera ardua fluctus,
Vastius insurgens decimae ruit impetus undae.
(Ovid. Metam. XI, 529.)
Nec levius laterum tabulae feriuntur ab undis
Quam grave balistae moenia pulsat onus.
Qui venit hic fluctus! fluctus supereminet omnes,
Posterior nono est, undecimoque prior.
(Ovid. Trist. I, 2, 47.)

Knoten in ½ Minute, so viel Seemeilen in einer, 120 halbe Minuten fassenden, Stunde.) Stündlich loogt der Schiffer [16a]).

§. 183. Strömungen.

Das Wasser bleibt nicht in allen Meeren und Theilen des Meeres immer an demselben Ort, sondern bildet Strömungen. Zu den wichtigsten gehören:

1. Die Strömung, welche von der Nordwestküste Afrikas nach W., 10 Meilen in 24 Stunden zurücklegend, zum karaibischen Meere geht, weiter längs den dortigen Küsten in den mexikanischen Meerbusen, um Florida herum als Golfstrom durch den Bahama-Canal; hier sehr reißend, sodaß er 80 Meilen in 24 Stunden zurücklegt [16b]). Er fließt nun, längs der nordamerikanischen Küste, östlich von Boston, 80 Meilen breit, streicht bei Neu-Foundland weg, wo er sich gen Morgen auf die Azoren wendet (hier 160 Meilen breit), dann über Madeira zu den kanarischen Inseln zurückkehrt. Nach Humboldt legt der Strom diesen Kreislauf von 3800 Meilen in 2 Jahren 10 Monaten zurück.

   Bis Neu-Foundland ist der Golfstrom salziger, wärmer, blauer als das übrige Meerwasser, und voll Seegras; seine Temperatur bei Neu-Foundland ist 17—18° R., während das Meerwasser der dortigen Bank nur 7—8° R. hat.

   a. Ein Nebenzweig dieser Strömung geht südlich längs der brasilianischen Küste und dann gen O. nach Neu-Holland zu. Die Strömung aus dem großen Ocean durch die Magelhaensstraße ins atlantische Meer vereinigt sich vielleicht mit diesem Nebenzweige.

   Ein nördlicher Arm des Golfstromes geht nach Norwegen.

16a) Kant I, 129. Das Loog wird zuerst in einer Reise nach Ostindien von 1607 (Purchas Sammlung), später von Fournier 1649 als ein Instrument erwähnt, dessen Gebrauch bei den Engländern seit einigen Jahren aufgekommen. Nach Humboldt wird aber schon in Pigafetta's Reisejournal der Magellanischen Weltumsegelung erwähnt, daß bei dieser Umsegelung im Jahre 1521 das Loog angewendet wurde.

16b) Die Schnelligkeit erklärt sich wol dadurch, daß der Spiegel des mexikanischen Meerbusens 5′ höher als der des atlantischen Meeres. Der Aequatorialstrom zwischen den Wendekreisen ist zuerst vrn Columbus beschrieben worden. „Die Wasser bewegen sich", sagt er, „wie das Himmelsgewölbe von Osten nach Westen". Kosmos 2, 325.

b. Leichen von einer unbekannten Menschenrasse, unbekanntes Bambusrohr, durch diese Strömung nach den Azoren geführt, verriethen dem Columbus das westliche Amerika.

2. Westliche Strömung von der Westküste Südamerikas nach Asien und Neu-Holland. Von Akapulko nach Manilla [17]) braucht man kaum Segel.

3. Eine Zahl minder bedeutender Strömungen, als: eine von S. nach N. längs der Westküste Südamerikas, eine vom grünen Vorgebirge gen S. nach der Insel Fernando del Po; eine aus NO. gen SW. in der Straße von Mozambik; verschieden gerichtete Strömungen im indischen Meere zwischen Ceylon und der Sundastraße.

4. Aus der Ostsee geht eine stete Strömung durch den Sund und den Kattegat in die Nordsee, bis $^3/_4$ Meilen in der Stunde zurücklegend.

5. Aus den Dardanellen geht eine starke Strömung in das mittelländische Meer [17a]).

6. Doppelströmung bei Gibraltar, eine obere östliche, da das atlantische Meer ins Mittelmeer eindringt, eine westliche in der Tiefe, durch welche das Mittelmeer sich in das atlantische ergießt. Die erstere geht bis zur syrischen Küste, wo sie umkehrt.

   a. Die untere Strömung erkannte man so: 1712 ward ein französisches Schiff von einem holländischen in der Straße von Gibraltar in den Grund geschossen und kam nach einiger Zeit 4 französische Meilen *westlich* im atlantischen Meere wieder zum Vorschein.

   b. Im Sunde, in der Straße Bab el Mandeb ꝛc. sollen ähnliche Doppelströmungen sein.

   c. Die Strömung, die *nach* Osten geht, heißt eine östliche, die *nach* Westen geht, eine westliche — umgekehrt beim Winde.

§. 184. Strudel.

Ein Strudel, da das Wasser schneckenförmig wirbelt. Bekannt sind:

1. *Der Eurīpus* zwischen Euböa (Negroponte) und Livadien [18]).

---

17) D. i. von der mexikanischen Westküste nach den Philippinen. (Humboldt.)

17a) Et Pontus semper extra meat in Propontidem, introrsus in Pontum numquam refluo mari. Plin. Hist. N. 2, 100.

18) Die Berichte über den Euripus sind unklar; sie finden sich bei Strabo, Mela 2, 7., Livius 23, 6. Eine Sage, daß Aristoteles,

2. Scylla und Charybdis in der sicilianischen Meerenge, jene an der calabarischen, diese an der sicilianischen Küste. Eine Strömung (Rema genannt) geht bald von N. nach S., bald von S. nach N. durch die Meerenge und bildet die für jetzige Schiffer unbedeutenden Strudel, indem sie gegen die genannten Felsen stößt [19a]).
3. Mahlstrom oder Moskön an der Küste Norwegens unter 68° N.Br. Der Strudel entsteht, weil eine dortige Strömung der Bewegung der Ebbe und Fluth entgegengesetzt ist. Die Wirbel bis 2 Klaftern tief. Bei höchster Fluth und tiefster Ebbe hört das Wirbeln auf.

§. 185. Ebbe und Fluth.

Das Meer fluthet, d. i. steigt etwas über 6 Stunden, bleibt dann etwa eine Viertelstunde auf der größten Höhe (hohe See), ebbt dann, d. i. sinkt etwas mehr als 6 Stunden, bleibt eine Viertelstunde im niedrigsten Stande (tiefe See), fluthet nun von Neuem u. s. f. Binnen c. 24 Stunden fällt also zweimal Fluth, zweimal Ebbe. Jeden folgenden Tag treten Ebbe und Fluth c. 50 Minuten später ein, nach 14 Tagen (einem halben synodischen Monat) treffen sie wieder auf dieselben Tagesstunden [19b]). Dies führte darauf, den Mond, welcher auch jeden folgenden Tag um c. 50 Minuten später culminirt, als Agens dieser Erscheinung zu betrachten.

Man beobachtete aber außer der täglichen auch eine monatliche Periode. Man fand nämlich zur Zeit des Neumondes und Vollmondes das Fluthen am stärksten (dann Springfluthen), zur Zeit der Mondsviertel am schwächsten (dann todte oder Nipfluthen). Zuletzt fand man noch eine halbjährliche Periode, da die Fluthen zur Zeit der Aequinoctien vorzüglich stark waren.

Aus der monatlichen und halbjährlichen Periode schloß man, daß auch die Sonne auf Ebbe und Fluth wirken möchte.

Der Mond zieht die Erde an. Culminirt er über einem Meere, so zieht er dieses stärker an, als er das ihm ent-

---

nachdem er vergebens die Natur des Strudels zu begreifen sich bemüht, mit den Worten hineingesprungen sei: Fasse mich, weil ich dich nicht fasse.

19a) Incidit in Scyllam, qui vult vitare Charybdin. Vgl. Virgil. Aen. 3, 420.

19b) Es fällt dann (s. u.) die Zenithfluth auf die Stunde, auf welche 14 Tage früher die Nadirfluth fiel.

fernere Centrum der Erde anzieht; dadurch hebt er das Meer und bewirkt so die Fluth. Weil er aber das Centrum der Erde in dem Moment doch stärker anzieht als das um den Halbmesser der Erde entferntere Meer der Antipoden, so verringert sich dadurch die Kraft, mit welcher das Antipodenmeer vom Centrum angezogen wird, welches Meer deshalb bei so verringerter Schwere zugleich steigt.

Daher denn immer eine doppelte antipodische Fluth. In derselben Zeit, da z. B. der große Ocean bei Korea Fluth hat, weil der Mond über ihm, fluthet zugleich das atlantische Meer an der Südküste von Brasilien. Der Schiffer bei Korea kann seine Fluth Zenithfluth, die brasilianische: Nadirfluth nennen.

90° in O. und W. von dem Meertheile, welcher Fluth hat, trifft die Ebbe.

Wie der Mond, so zieht auch die Sonne die Erde an, weil sie aber viel weiter als der Mond entfernt ist, so zieht sie dreimal schwächer als der Mond [19c]). Beim Neumonde, Taf. V. Fig. 24, da Sonne und Mond zugleich culminiren, wird die Fluth durch die verdoppelte Anziehung in derselben Richtung verstärkt. — Wenn der Vollmond in Korea culminirt, so culminirt zugleich die Sonne an der südbrasilianischen Küste und verstärkt dadurch die Nadir- wie die Zenithfluth [20]). Fig. 25. Darum sind also die Fluthen beim Neumond und Vollmond stärker.

Schwächer sind sie dagegen zur Zeit der Mondsviertel. Culminiren diese, so culminirt zugleich die Sonne (westlich oder östlich) 90° vom Monde entfernt, d. i. über Meeren, welche Ebbe haben. Fig. 26. Die culminirende Sonne wirkt aber durch ihre Anziehung dem Ebben entgegengesetzt, schwächt dieses und zugleich die 90° entfernte Fluth.

Wenn die Fluth zur Zeit des Neu- und Vollmondes bei Brest um 18′ steigt, so steigt sie dort zur Zeit der Mondsviertel nur um 9′. So groß ist der Unterschied.

Wenn endlich Sonne und Mond (nämlich Neumond oder Vollmond) in den Aequinoctien über dem Aequator stehen, so üben sie größere Anziehung als in den Solstitien, bei schiefem Stande gegen die Erde. Daher die höheren Aequinoctialfluthen.

19c) Es wird hierbei auch berücksichtigt, daß sich die Dichtigkeit der Sonne zu der des Mondes wie $\frac{3}{13} : \frac{2}{3}$ verhält.

20) Nach der eben gegebenen Erklärung, wie Nadir- und Zenithfluth durch den Mond zu gleicher Zeit bewirkt werden.

a. Die Höhe der Fluth ist an verschiedenen Orten verschieden, und vorzüglich dann groß, wenn das Wasser durch die Küsten aufgehalten wird. Sie ist

bei Otaheiti	1′
bei St. Helena	3′
in der Sundastraße	15′
in Magelhaensstraße und dem rothen Meere	20′
bei Bristol	40′
bei St. Malo	50′
in der Fundy-Bai (Neu-Schottland)	70′

b. Nach Plutarch schrieb schon Pytheas von Massilien die Ebbe und Fluth der Einwirkung des Mondes zu, ebenso spricht Aristoteles vom Bezug des Mondes auf dieselben. Plinius sagt: Aestus maris accedere et reciprocare, maxime mirum ... causa in Sole Lunaque. Bis inter duos exortus Lunae affluunt, bisque remeant vicenis quaternisque semper horis (Hist. N. 2, 99). Er spricht von den Perioden, wie auch Strabo der täglichen und monatlichen Periode erwähnt. Tacitus (Annal. 1, 70)[21]) spricht von der größern Aequinoctialfluth, als von etwas Bekanntem. Keppler sagt (Epitome Astron. Copernicanae. 1618, pag. 555): Adeoque quid mirum, Lunam a terra moveri, cum videamus vicissim et Lunam transitu suo super vertices locorum causare fluxum Oceani reciprocum in Tellure? — Newton und Laplace bildeten die Theorie vorzüglich aus.

c. Die Fluth ist keine Strömung, die etwa binnen 25 Stunden im Gefolge des Mondes die Erde umkreist; das Wasser bewegt sich nur wenig von seinem Ort[22]).

§. 186. Wasserhosen.

Das Wasser fängt an, in einem Kreise, der bis 80 Klaftern im Durchmesser haben kann, zu wirbeln, erhebt sich schneckenförmig in einer Säule als Dunst und als Wasser, zugleich senkt sich eine Wolke zu dieser Säule nieder. Beide ziehen wie zwei mit ihren Spitzen zusammenhängende Kegel,

---

21) Vitellius primum iter sicca humo aut modice adlabente aestu (der Nordsee) quietum habuit; mox impulsu Aquilonis, simul sidere aequinoctii, quo maxime tumescit oceanus, rapi agique agmen, et opplebantur terrae, eadem freto, litori, campis facies.

22) Durch Localursachen scheint die Fluth sich an mehreren Orten nicht nach der Culmination des Mondes zu richten; die Regelmäßigkeit, mit der sie überall jeden folgenden Tag (wie die Monds-culmination) um 50 Minuten später eintritt, zeigt dennoch ihre Abhängigkeit vom Monde.

oder in Cylindergestalt, übers Meer, bis sie unter Blitzen auseinander reißen. Aehnlich ist ein Luftwirbel, der übers Land ziehend Stroh, Bäume u. s. w. aufwirbelt [23]).

§. 187. Meeresboden. Küsten.

Der Boden des Meeres besteht wie das Festland, dessen Fortsetzung er ist, aus Fels, Sand, Schlamm u. s. w. Er ist auch wie dieses bald höher (Inseln erscheinen als seine höchsten Gebirge und Hochebenen), bald niedriger; daher das Meer bald flacher bald tiefer ist [24]). — Felsen, welche entweder bis nahe an die Oberfläche des Meeres oder drüber sich erheben, bilden Klippen [25]). Große — mehr oder minder unbedeckte Sandbänke. Eine solche ist die Doggersbank zwischen Jütland und England, und die große Bank von Neu-Foundland, welche 135 Meilen lang, 15 Meilen breit ist [26]). Dahin gehören auch die von Alters her berüchtigten Syrten; die große Syrte ist eine submarine Sandzunge, welche die Wüste Sahara gen N. in das mittelländische Meer streckt.

Dünen: vom Meere gebildete Sandhügel längs der Küste. Den Holländern dienen die ihrigen statt Deichen. In Nordwestafrika, von Mogadore bis Cap Blanco, läuft ein 150 Meilen langer Dünenzug, als Grenze zwischen der Sahara und dem Meere. In dem französischen Departement Landes rücken die Dünen landeinwärts, bedeckten schon Dörfer, welche im Mittelalter bekannt waren, und drohen gegenwärtig 10 Dörfer zu begraben [26a]).

Korallenriffe: durch Pflanzenthiere vom Grunde des Oceans bis an seine Oberfläche aufwachsend. Manche

---

23) Kant I. S. 178 fg. Schon Lukrez (de nat. rer. 6, 423) beschreibt eine Wasserhose; unter den Neuern Dampier, Forster, Franklin u. A.

24) Der Meeresboden muß jedoch insofern anders gestaltet sein als das Festland, weil ihm ja Flüsse, die Sculptoren des Festlandes, daher Thäler ꝛc. fehlen. Ob die Meeresströmungen ähnlich wirken wie die Flüsse? Hat man z. B. im Golfstrom das Meer tiefer gefunden als in seinen zwei Seiten — seinen etwanigen Thalrändern?

25) Klippen unter dem Wasser heißen blinde Klippen (coeci).

26) Berühmt durch den dortigen Stockfischfang. Schiffe segeln jedoch über sie hinweg. Ist diese Bank durch den sich bei Neu-Foundland gen O. wendenden Golfstrom gebildet, nach Art der Sandbänke, welche Flüsse bei ihren Wendungen bilden?

26a) Auch große Landseen bilden Dünen, z. B. in Nordamerika der Obere-See an seinem südlichen Gestade.

Zu §. 295.

von den

F. Alluvium.	Sand. Lehm. Kalktuff (Wälder, Torfmoore mit gegenwärtigen Torfen, theils.

Inseln des großen Oceans sind so entstanden, z. B. mehrere Freundschaftsinseln. Hafen sind durch solche Riffe verdorben worden [27]).

§. 188. Tiefe des Meeres

Man erforscht die Meerestiefe durch das Senkblei (Loth). Das sogenannte Handloth wiegt 6—10 Pfund, das Tiefloth 30—50 Pfund schwer, hat die Form eines Zuckerhutes und wird an einem Seil in die Tiefe hinabgelassen.

Scoresby fand das Meer an der grönländischen Küste 1890′ tief. Oestlich von Gibraltar ist das Mittelmeer 5800′, in der Straße von Gibraltar 4200′, bei den Dardanellen nur 222′ tief. Lord Mulgrave fand im nördlichen Eismeere eine Tiefe von 4680′, Sabine unter 20½° N.Br. von 6150′, Roß in der Baffinsbai von 6420′. Nach Scoresby fand man im grönländischen Meere einmal bei 7200′ Tiefe keinen Grund. James Roß erzählt, daß er unter 15° 3′ S.Br. und 23° 14′ W.L.Gr. bei sehr ruhiger See mit 27,600 (engl.) Fuß, ungefähr 25,800 pariser Fuß, keinen Grund gefunden. „Dies ist die größte Tiefe", sagt er, „die bis jetzt mit Gewißheit festgestellt worden ist", sie kommt fast der Höhe des Dhawalagiri (26,340 par. Fuß) gleich [28]).

Dampier gab die Regel: je höher die Küste, um so tiefer das Meer [29]).

Tiefe und Boden des Meeres erforschten Taucher, besonders Perlen- und Korallenfischer [30]).

Dazu erfand man Taucherglocken. Berühmt ist die Halley'sche, mit welcher Halley einmal 1½ Stunde unterm Wasser war. Durch Schläuche erneut man die Luft, ein Fenster oben an der Glocke erhellt bei ruhiger See, sonst brennt man Licht [31]).

---

27) Z. B. der Hafen von Bantam auf Java. Vgl. §. 171. Anm. 10.

28) Roß' Reise, S. 421.

29) Gilt natürlich nicht bei Korallenriffen.

30) Berühmte Schwimmer wie Cola, genannt Pesce, unter Friedrich II., dem Hohenstaufen. Er ist Schiller's Taucher. Moccia, ein Neapolitaner, wog 300 neapolit. Pfund, 30 Pfund weniger als eine Wassermasse vom Kubikinhalt seines Körpers.

31) Bei 33′ Tiefe ist die Glocke halb, bei 66′ um ⅔, bei 99′ um ¾ mit Wasser gefüllt, da dann die Luft mehr und mehr zusammengepreßt wird und erneut werden muß. Cornelius Drebbel soll die Taucherglocke erfunden haben.

Der Druck des Meeres in der Tiefe ist so stark, daß er z. B. Stöpsel in Bouteillen hineinpreßt ꝛc.

§. 189. Steigt oder sinkt das Meer?

Celsius, Professor in Upsala, stellte 1744 nach Beobachtungen, welche er an der Ostsee gemacht, die Behauptung auf: daß das Meer binnen 100 Jahren c. 45 Zoll im Durchschnitt sinke. — Andere behaupten dagegen: das Meer steige.

Für Celsius' Meinung sprechen z. B. folgende Thatsachen. Orte, die sonst am Meere lagen, sind jetzt entfernt davon. Von Pitea (Lappland) war die Ostsee in 45 Jahren eine halbe (englische), von Lulea in 28 Jahren eine ganze Meile zurückgetreten. In Westpreußen und Pommern fand man Anker und versunkene Schiffe tief im Lande; Ravennas berühmter Hafen [32]) ist jetzt Ackerland. Von der arabischen Küste entfernt sich das rothe Meer; frühere Seestädte liegen auch hier gegenwärtig weit vom Meere [33]).

Gegen Celsius' Meinung spricht z. B. Folgendes. Indische Pagoden bei Madras sind jetzt vom Meere bedeckt, ebenso Gebäude an der dalmatischen Küste. Die Zuyderse und der Dollart sind Meeresvergrößerungen aus dem 13. und 14. Jahrhundert; die Insel Nordstrand, an der Westküste von Schleswig, ward 1634 fast gänzlich von der Nordsee verschlungen.

Das Resultat ist: daß das Meer an einigen Punkten gefallen sei, an anderen Eingriffe ins feste Land gemacht habe. Doch dies Resultat gilt nur für die nähere Vorzeit. Geognostische Thatsachen und Sagen der Völker sprechen aufs Entschiedenste für einen weit höhern Stand des Gewässers in uralten Zeiten.

---

32) Bei Ravenna und Misenum lagen Augustus' Flotten.

33) Vgl. Niebuhr's „Reise nach Arabien". Nach von Buch ist nicht die Ostsee gesunken, sondern Schweden emporgestiegen, eine Hypothese, welche viele Untersuchungen der schwedischen Küsten von Lyell, Brongniart, Keilhau u. A. veranlaßte. Vieles hierüber hat Berghaus in seiner „Länderkunde" (2, 778) zusammengestellt, ebenso Prof. A. Wagner in seiner „Geschichte der Urwelt", S. 73. Vgl. im Anhange: „Steigt Schweden oder sinkt die Ostsee?"

B. Das Waſſer des feſten Landes.

§. 190. Ueberblick. Süßes Waſſer.

Hierunter verſteht man das Waſſer der Flüſſe, Seen, Sümpfe, auch der in phyſikaliſcher und chemiſcher Hinſicht merkwürdigen Quellen.

Das Waſſer der Flüſſe und Seen iſt meiſt ſüß, trinkbar, dadurch vom Meerwaſſer ganz verſchieden.

A. Von den Flüſſen.

§. 191. Meergebiet. Flußgebiet. Hauptflüſſe. Neben-, Zu-, Bei-, Quellflüſſe. Rechtes und linkes Ufer.

Man verbinde auf der Karte durch eine Linie die Quellpunkte aller Gewäſſer, die in ein Meer oder einen Fluß fallen: ſo begrenzt dieſe Linie ein Meer- oder Flußgebiet[1]). Die Flußlängen beſtimmt man entweder nach der Länge einer geraden Linie, die man von der Quelle zur Mündung des Fluſſes zieht, oder ſo, daß man die Krümmungen des Fluſſes mit in Anſchlag bringt[1a]). Wenn angegeben iſt: Weichſel 70 M. 140 M. 3500 □M., ſo heißt dies: die gerade Entfernung der Weichſelquelle von der Weichſelmündung beträgt 70 Meilen; die Länge des Weichſellaufes, alle ihre Windungen eingerechnet, 140 Meilen; das Gebiet der Weichſel 3500 □Meilen.

Hauptflüſſe[1b]), welche ſich in das Weltmeer oder in Binnenmeere ergießen, nehmen die Nebenflüſſe, dieſe die Zuflüſſe, dieſe die Beiflüſſe auf; z. B. der Hauptfluß Rhein den Nebenfluß Main, dieſer den Zufluß Regnitz, dieſer den Beifluß Pegnitz.

Mehrere einander coordinirte Quellflüſſe bilden zuſammenfließend einen größeren Fluß, z. B. Fulda und Werra die Weſer.

Das Geſicht ſtromabwärts gerichtet, iſt mir rechts das rechte Ufer, links das linke. Ein Nebenfluß, welcher von

---

1) Solche Linien bezeichnen die Waſſerſcheiden; ſie dürfen keinen Fluß ſchneiden. Bei Binnenmeeren umgrenzt die Linie; man begrenze z. B. das Gebiet des kaſpiſchen Meeres.

1a) Die Stromentwickelung. — Die Angaben der Länge und des Gebiets der Flüſſe ſind vorzüglich aus Berghaus' „phyſikaliſchem Atlas" entnommen.

1b) Hauptflüſſe von bedeutender Größe nennt man Ströme. kleine Flüſſe, die nach kurzem Laufe ins Meer fließen, Küſtenflüſſe.

der rechten Seite in den Hauptfluß mündet, heiße kurzweg ein rechter Nebenfluß; mündet er von der linken Seite, so heiße er ein linker Nebenfluß.

Die Flüsse sind in ihren Anfängen klein, vergrößern sich aber in der Regel mehr und mehr bis an ihre Mündung.

§. 192. Woher das Flußwasser. Gletscher.

Ihr Wasser kommt meist aus der Atmosphäre, als Regen, Schnee, Thau ꝛc. Alles atmosphärische Wasser, welches auf das Gebiet eines Flusses fällt, läuft großentheils[2]) in diesen Fluß. Besonders speisen die ungeheuren Schnee- und Eismassen höherer Gebirge, wenn sie aufthauen, die Flüsse.

Manches scheint jedoch für unterirdische Wassersammlungen zu sprechen, z. B. das Wasserspeien mehrerer amerikanischen Berge, die übermäßige Quellenergießung in Schwaben im Jahre 1824[3]). Dafür sprechen auch die artesischen Brunnen, welche man in einer Tiefe von 100 bis über 1000 Fuß, selbst in der Wüste Sahara erbohrte, deren Bewohner deshalb an ein unterirdisches Meer glauben.

Gletscher bilden sich aus dem Schnee der Hochalpen; ist dieser körnig und fest, so heißt er Firn, durch Schmelzen und wieder Gefrieren des Schnees entstehen die Gletscher. Diese bewegen sich und auf ihnen Felsblöcke; eine Hütte, von Hugi 1827 am Finsteraargletscher erbaut, war 1839 um 4400 Fuß von ihrem ursprünglichen Orte herabgerückt. Guffern (moraines) sind wallartige Massen von Blöcken und Steinschutt, die von den Gletschern fortgeschoben werden. Hin und wieder reichen die Gletscher bis tief unter die Schneegrenze hinab. Neben dem Eise der s. g. Eiscapelle am Fuße des salzburger Wazmann blühen im Sommer die schönsten Alpenblumen. Die Gletscher der polarischen Küstengebirge ziehen sich bis ans Meer und sollen, wenn sie abreißen und ins Meer stürzen, die schwimmenden Eisberge bilden. James Roß schildert die über 100 Seemeilen lange, 2—300 Fuß hohe, steile Eisküste des südpolarischen Victorialandes. In der Nähe jener Eismauer traf er an 200 Fuß hohe auf dem Meeresgrunde aufsitzende Eisberge; offenbar, sagt er, waren sie Theile des Eiswalles gewesen[3a]).

§. 193. Quellen.

Gewöhnlich bilden mehrere Quellen und Bächlein einen Bach, mehrere Bäche einen Fluß.

---

2) Vieles verdunstet, anderes verzehren Pflanzen und Thiere ꝛc.

3) Wofern hier nicht eine plötzliche unterirdische Wassererzeugung stattfindet. In sehr dürren Jahren fallen die Flüsse oder versiegen wol ganz.

3a) Roß a. a. O. S. 147. — Vergl. §. 195. Anm. 8.

Quellen kommen aus der Erde, bald stärker, bald schwächer; Bächlein entspinnen sich auf der Oberfläche[4]).

Manche Quellen sind so mächtig, daß sie gleich bei ihrem Ursprunge Mühlen treiben[5]).

Abwechselnde Quellen geben bald mehr bald weniger Wasser; aussetzende (intermittirende) sind solche, welche zuweilen auf unbestimmte Zeit ganz ausbleiben. Periodische Quellen fließen eine bestimmte Zeit und setzen eine bestimmte Zeit aus, abwechselnd. Z. B. die Quelle von Fronzanches bei Nismes in Süd-Frankreich läuft binnen 24 Stunden zweimal 7 Stunden und setzt (abwechselnd) zweimal 5 Stunden aus. Fließen und Aussetzen verspätet sich jeden Tag um 50 Minuten[6]). Die Quelle von Senez in Provence setzte alle 7 Minuten aus, ward 1755 beim Erdbeben von Lissabon gleichförmig fließend, 1763 wieder periodisch. Eine Quelle bei Como fiel und stieg stundenweise abwechselnd.

§. 194. Bett. Fahrwasser.

Der Fluß läuft in seinem Bette, das er sich in der Regel selbst gräbt. Solch Bettgraben sehen wir auch im Kleinen bei starkem Regen. Meist bildet das Bett eine Schlangenlinie. Fließt der Fluß über lockern Boden, so ändert er, besonders bei Ueberschwemmungen, sein Bett. Die Elbe floß z. B. im Magdeburgischen früher in einem andern Bette, welches jetzt trocken liegt und die alte Elbe heißt. Der Po verließ um das Jahr 1390 sein Bett, sodaß die Stadt Bressello, welche sonst auf dem linken Ufer des Flusses lag, gegenwärtig auf dem rechten liegt. Das alte Bett nennen die Italiener Po morto, den verstorbenen Po. Auf dem Gebiet von Parma ist ein anderes verlassenes Po-Bett, Po vecchio, der alte Po, genannt. Der Oxus sandte früher einen Arm in das kaspische Meer, dessen ausgetrocknetes Bett jetzt noch Wasserpflanzen anzeigen sollen[6a]).

Zuweilen ändern Menschen das Bett eines Flusses, be-

---

4) Im Kleinen kann man ein Analogon der Entstehung eines Flusses bei jedem Platzregen, besonders wenn er auf Sandboden fällt, beobachten.

5) Z. B. die Quelle bei Gösweinstein, unweit Erlangen.

6) Sollte, da das Meer nicht zu fern ist, hier nicht ein Zusammenhang mit Ebbe und Fluth stattfinden? Sind die Perioden nicht etwa 4×6 Stunden? So ist 75′ über dem Meere bei Brest ein Brunnen, der mit der Fluth steigt, mit der Ebbe fällt. Plinius erzählt: Gadibus, qui est delubro Herculis proximus, fons inclusus ad putei modum, alias simul cum Oceano augetur minuiturque, alias vero utrumque contrariis temporibus.

6a) Vergl. Humboldt's „Centralasien" 1, 490 fg. 530. und 3, 351.

sonders beim sogenannten Rectificiren seines krummen Laufes. So geschah es dem Rhein, bei Ingolstadt der Donau ꝛc.

Fahrwasser (Thalweg, Strombahn) eines Flusses ist der Strich (soweit der Fluß nur befahrbar), wo er am tiefsten und strömendsten.

§. 195. Flußthäler.

Sein Bett füllt der Fluß bei gewöhnlichem Wasserstande. Fließt er im Gebirge oder bergichten Lande, so bildet er meist ein Thal, das er, wenn er aus dem Bett tritt, zum Theil oder ganz überschwemmt. Das Thal läuft zwischen zwei mehr oder minder hohen und steilen Thalwänden.

Ist es glaublich, daß die Gewässer auch diese Thäler, deren Wände oft mehrere tausend Fuß hoch sind, gerade so eingeschnitten haben wie ihr Bett? Folgendes spräche dafür.

Die Thalwände nämlich bilden gewöhnlich zwei parallele Schlangenlinien, gerade wie sie das fließende Wasser bis heute einzuschneiden pflegt. Man bemerkte, daß dem ausspringenden Winkel der einen Thalwand gegenüber ein einspringender der andern Thalwand entsprach, und umgekehrt[7]). So zeigt sich auch auf den 100 bis 1000 Fuß hohen Thalwänden, besonders an den Punkten, wo die Flüsse aus den Gebirgen heraustreten, mächtig hoch lagenweise Grus und Geschiebe aufgehäuft, deren Geburtsorte, die Berge, von denen sie stammen, wir stromaufwärts finden. Sie scheinen die gewaltsame Bildung des Thales durch das Wasser zu bezeugen.

a. Ein Beispiel der Schnelligkeit, mit welcher ein Fluß sich einschneiden kann, ist die Schlucht des Sinento in einem Lavastrome des Aetna. Dieser Strom soll 1603 herabgeflossen sein, seine Masse ist dicht, leichter als Basalt. Der Fluß bildet zwar 2 kleine Wasserfälle, aber im Ganzen hat er kein starkes Gefälle. Der Einschnitt ist 40—50′ tief, und 50—100′ breit[7a]).

b. Die Ablagerung von Geschieben auf den Thalwänden der Neisse in der Grafschaft Glaz, vornehmlich da, wo sie bei Wartha in die Ebene tritt, ist auffallend. Die Berge, von denen die Geschiebe — besonders die charakteristischen Porphyrgeschiebe — stammen, lassen sich nachweisen. — Die Blöcke, welche auf dem Jura bis

---

7) In einem sehr abgelegenen Walde der Grafschaft Glaz fand ich eine seit langen Jahren aufgegebene Halde von sogenannten Kleinkohlen. Der Regen vieler Jahre hatte sie zum vollkommensten Gebirgsmodell umgeschaffen, mit Hauptgebirgsjochen, Nebenjochen, Hauptthälern und Nebenthälern.

7a) De la Beche von Dechen bearbeitet, S. 65; und Lyell, „Lehrbuch der Geologie", übers. von Hartmann. S. 156.

2500′ hoch gefunden werden, sollen von den Flüssen, welche südlich dem Jura gegenüber aus den Alpen brachen, dorthin geführt worden sein[8]).

c. Ausdrücke wie: der Rhein ist von Bingen bis Bonn durch das Schiefergebirge gebrochen, verführen zu einer unrichtigen Vorstellung. Nie vermöchte das Wasser eine c. 12 Meilen mächtige Wand zu durchbrechen. Es war aber vielleicht in den alten Zeiten oberhalb Bingen ein großer, bis zum Jura sich erstreckender, von Gebirgen umkränzter See[9]), der in der Gegend von Bonn ausfloß und von da rückwärts, stromaufwärts einschneidend, das Rheinbett bei Bingen grub; auf solche Weise, wie man beobachtet haben will, daß der große Niagarafall stromaufwärts rücke[9a]).

§. 196. Lauf der Flüsse.

Nur wenige Flüsse scheinen von der Quelle bis zum Meere in einem durch die ursprüngliche Richtung der Gebirgszüge gebildeten Bette zu fließen. So z. B. der Po, dessen Lauf von Apenninen und Alpen eingefaßt und durch kein Quergebirge gehemmt wird.

---

8) Nach Saussure und Escher. Es ist hier nicht der Ort, auf eine Hypothese einzugehen, welche von Agassiz, dem kühnen, ausdauernden Beobachter der Gletscher, von Buch u. A. über die Herkunft der Jurablöcke aufgestellt worden sind. Vgl. §. 289. Von andern Zeugnissen für den früheren hohen Wasserstand und die große Gewalt der alten Gewässer werde ich unten reden. Heim, Voigt, Delametherie, Lyell, Ramond, Escher und viele Andere sprechen für die oben aufgestellte Ansicht (vgl. Heim, „Ueber Bildung der Thäler"); gegen dieselbe schrieb Brongniart, indem er sich vorzüglich auf die geringe Wirksamkeit des Wassers zur Auswaschung ꝛc. fester Felsen berief. — Welche Gewalt das Wasser auch heute noch habe, bewies 1818 der entsetzliche Ausbruch einer durch Verschüttung des Dransethales in Wallis aufgestauten Wassermasse von c. $^3/_{10}$ Meile Länge, 700′ Breite und 200′ Tiefe. Der Getropgletscher verdämmte nämlich die Dranse mit seinem Eise; man trieb einen 700′ langen Stollen durch die mächtige Eiswand, zapfte etwa die Hälfte des Wassers mittelst dieses Canals ab, das übrige (c. 530 Millionen Kubikfuß Wasser) durchbrach aber plötzlich den Eisdamm und strömte in $1^1/_2$ Stunde 5 Meilen weit bis Martinach, in $5^1/_2$ Stunde 11 Meilen weit bis zum Genfer-See. Ueber 100′ hoch bäumte sich die Fluth im Engthale, Felsen stürzten ein, ein 25,000 Centner schwerer Felsblock ward fortgeführt, 350 Häuser wurden vernichtet, Bäume brachen vom Luftdruck, Tausende derselben wurden entwurzelt.

9) Dafür sprechen die vielen versteinerten Süßwassermuscheln in der Gegend von Straßburg, Alzei, Frankfurt. S. §. 144 a.

9a) Nach Lyell (S. 158) wich der Niagarafall in den letzten 40 Jahren um 150 Fuß zurück. Das Bett des Flusses ist unterhalb des Falles in horizontale Kalksteinschichten eingeschnitten.

Wie der Po zwischen zwei fast parallelen Gebirgszügen beiden parallel strömt, so fließen andere Flüsse, wenn nicht in ihrem ganzen Laufe, doch in einem Theile desselben, einem Gebirgszuge parallel. So die Rhone und Donau den Alpen, die Oder dem schlesischen Gebirge, der Indus dem indo-persischen, der Ganges dem Himalaya, der Ohio dem Alleghanny-Gebirge. Diesem parallelen Laufe, in welchem die Flüsse Längenthäler bilden, steht jenes ihr Durchbrechen durch Gebirge gegenüber. Doch ist hier zu unterscheiden, ob die Flüsse Ein Gebirge durchbrechen, oder sich da durchdrängen, wo zwei verschiedene Gebirgsganze aneinanderstoßen. Nur die erstern bilden eigentliche Querthäler, welche die Gebirgsschichten — ihre Streichungslinie — quer durchschneiden (§. 232). So durchschneidet der Rhein von Bingen bis Bonn quer die Schichten der Schiefer, so die Maas zwischen Mezieres und Namur quer die Ardennenschiefer. Beispiele von Flußdurchbrüchen durch die gemeinsame Grenze zweier sich berührender Gebirgsganzen bietet die Donau mehrere, wie wir gesehen haben, da sie von Passau bis in die Nähe von Wien zwischen Böhmerwald und Alpen, in der Nähe von Ofen zwischen Karpathen und dem Bakonywalde, bei Orsowa zwischen Karpathen und serbischen Alpen sich hindurchzwängt.

Oberhalb vieler solcher Durchbrüche sind oder waren höchst wahrscheinlich häufig Seen. Dies wurde schon bei Schilderung der münchener Ebene erwähnt. Die schweizer Niederung zwischen den Alpen und dem Jura war früher auch wahrscheinlich Ein großer Gebirgssee, von welchem die vielen schweizer Seen vom genfer bis zum konstanzer übrig blieben, nachdem die Rhone unterhalb Genf, der Rhein zwischen Schaffhausen und Basel den Jura durchbrochen und dem Wasser einen Abfluß verschafft hatten. Man vergleiche die Darstellung des Laufes von Elbe, Rhein, Donau und ihrer Ebenen. Fiele das atlantische Meer, sodaß sich das Mittelmeer, der Propontis und das schwarze Meer in das atlantische ausleerten: so würde ihnen die Donau nachziehen, ihr Bett in den entwässerten Boden jener Meere einschneiden, indem sie alle Flüsse, welche sich in die Meere ergießen, aufnähme, und endlich bei Gibraltar in den atlantischen Ocean münden. Sowie z. B. jetzt die Theiß auf dem Boden des alten ungarischen Sees in die Donau fließt, so würden dann Dniepr, Dniester ꝛc. auf dem Boden des schwarzen Meeres sich mit ihr vereinigen.

Merkwürdig ist es, daß die Flüsse häufig unmittelbar vor ihrem Durchbruche durch die Gebirge mit andern zusammen-

fließen, was denn zugleich meist Einfluß auf ihre Richtung hat. So vereinigt sich die Elbe vor dem Durchbruch durch den böhmer Gebirgskranz mit Moldau und Eger[9b]), der Rhein, ehe er bei Bingen durchbricht, zuerst mit dem von O. kommenden Main, welcher ihn zugleich in die Westrichtung wirft, weiterhin mit der aus S. kommenden Nahe, nach deren Aufnahme er wieder gen NNW. fließt. Die Donau verbindet sich mit dem Inn, ehe sie zwischen Böhmerwald und Alpen, mit Drau, Sau, Morawa und Theiß, ehe sie bei Orsowa durch Karpathen und serbische Alpen bricht.

§. 197. Gefälle der Flüsse.

Die Flüsse fließen abwärts, da der Boden ihres Bettes wie ihr Spiegel geneigt ist. Diese Neigung heißt das Gefälle. Ist es stark, wie z. B. am Rhein oberhalb Basel: so sieht man deutlich, wie sich der Wasserspiegel stromabwärts neigt. Im Quellgebirge ist das Gefälle gewöhnlich am stärksten und nimmt von da bis zur Mündung in der Regel ab; denn die meisten Flüsse stürzen von ihren Quellen im hohen Gebirge zwischen Felsufern eingeengt rasch hinab; im mittlern Laufe fließen sie ruhiger im erweiterten Bette, zuletzt schleichen sie durch Ebenen dem Meere zu. Je stärker das Gefälle und je tiefer der Fluß, um so rascher fließt er.

a. Wenn der Rhein von Schaffhausen bis Straßburg 778′ Gefälle hat, c. 26′ auf die Meile: so beträgt dasselbe auf der weit längern Strecke von Straßburg bis Dortrecht nur 478′. Die Merwede unterhalb Dortrecht hat auf 9000′ Lauf nur 1 Zoll Gefälle[10]). — Die Donau hat von Ulm bis Donauwerth auf die Meile $7\frac{3}{10}$′ Gefälle, von Donauwerth bis Ingolstadt $5\frac{3}{10}$′, von da bis Passau $9\frac{9}{10}$′, weiter bis Linz $11\frac{1}{10}$′, bis Wien $8\frac{3}{10}$′. — Die Wolga fällt im Ganzen 957′, 5″ die Meile. Der untere Amazonenstrom fällt auf 1000′ nur $\frac{1}{27}$ Zoll.

b. Je größer das Gefälle eines Flusses, um so größere Blöcke und Geschiebe vermag er fortzuführen, bei geringerm Gefälle nur feine Erdtheile. Daher in den Betten stürzender Bergwasser jene Menge von mächti-

---

9b) Glaz ward mit Böhmen verglichen. Auch hierin ist Aehnlichkeit, daß sich die Neisse, ehe sie durch den glazer Gebirgskranz bei Wartha bricht, mit der Biele und Steinau verbindet.

10) Die Namen der Arme des Rheins und seine Vereinigung mit der Maas kommen hierbei nicht in Betrachtung.

gen Blöcken, während die größten Flüsse in ihrem untern Laufe gewöhnlich bei sehr geringem Gefälle nur Schlamm und Sand absetzen.

c. Durch Wasserwägen erfährt man das Gefälle eines Flusses. Am Ufer stellt man ein Fernrohr (Taf. V. Fig. 27 cf) horizontal auf, in dessen Innerem ein Kreuz von feinen Fäden, der Kreuzpunkt c in die Axe des Rohres fallend. In einiger Entfernung, z. B. von 50′ stromabwärts, richtet man, auch am Ufer, eine Stange BG auf, daran eine weiße Tafel mit einem schwarzen Kreuze darauf. Die Tafel läßt sich an der Stange auf- und abwärts schieben, bis der Kreuzpunkt s auf derselben für den durch das Fernrohr Beobachtenden den Kreuzpunkt im horizontalen Fernrohre deckt, also in dieselbe horizontale Linie trifft. Jetzt mißt man die Höhe der beiden Kreuzpunkte cA und sB über dem Flußspiegel und findet sB = 5′, cA = 4′. Soviel der Kreuzpunkt unterhalb höher über dem Spiegel liegt als der Kreuzpunkt oberhalb (5′ — 4′ = 1′), so viel beträgt das Gefälle des Flusses für die horizontale 50′ große Entfernung beider Kreuzpunkte[11]).

§. 198. Wassermasse der Flüsse.

Diese berechnet man so. (Man messe (Taf. V. Fig. 28) die Breite eines Flusses ab, z. B. bei seinem Ausflusse ins Meer, und finde sie etwa zu 100′. Durch genaues Lothen finde man die Tiefe des Flusses längs der Breitenlinie ab. nämlich ac, gh, ik ꝛc. zu 50′. Dann beträgt der Querdurchschnitt des Flusses 100×50′ oder 5000 □Fuß. Man lege oberhalb der Breitenlinie bei e eine hölzerne Kugel aufs Wasser, und beobachte, wieviel Fuß dieselbe etwa in Zeit einer Minute schwimmt. Gesetzt man fände 10′, so würde daraus folgen, daß in Zeit einer Minute 10×5000 □Fuß, d. i. 50,000 Kubikfuß, Wasser aus dem Flusse ins Meer flössen[12]).

a. Da der Boden des Flusses nie ganz parallel mit dem Spiegel — nie ganz gleiche Tiefe hat, so nimmt man aus vielen Lothungen den mittleren Durchschnitt und multiplicirt damit die Flußbreite.

b. Man berechnete, daß der Po binnen 26 Tagen 1 Kubikmeile Wasser ins Meer sende, die Donau in der Stunde 2520 Millionen Kubikfuß.(?) Buffon nahm das Meer

11) Man nivellirt jetzt auch mit dem Barometer. S. u. vom Messen der Berghöhen.

12) Der Fall ist ganz einfach angenommen, auch in Zahlen.

zu 21 Millionen Kubikmeilen Waſſer an und berechnete, daß die Flüſſe in 812 Jahren ebenſo viel Waſſer ins Meer führten. Solche Berechnungen ſind jedoch ſehr unſicher [13]).

§. 199. Mündung der Flüſſe.

Viele Flüſſe bilden an ihren Mündungen durch den Schlamm, den ſie mit ſich herabführen und fallen laſſen, neues Land. Dahin gehört das Delta des Nils, die Landbildung an den Ausflüſſen von Donau, Rhone, Wolga, Ganges, Miſſiſſippi u. a. Die Stadt Adria, welche ſonſt an der Mündung des Po lag, iſt jetzt 4½ Meilen von dem Meere entfernt, dem ſie den Namen gab, da der Fluß jährlich c. 75′ Land ins Meer vorſchiebt.

Manche kämpfen mit dem Meere beim Ausfluß, beſonders zur Zeit der Fluth. So der Amazonenſtrom, da ſich 3 Tage vor und nach den Syzygien plötzlich an ſeiner Mündung eine an 15′ hohe Welle bildet (die Prororoka genannt), ſchnell, mit großem Gebrauſe den Fluß aufwärts zieht und von 3 bis 4 andern Wellen gefolgt wird. Es treibt die Springfluth das Waſſer der Gironde (d. i. der Garonne unterhalb des Einfluſſes der Dordogne) ſtromaufwärts zurück, ſodaß es nach Art einer Waſſerhoſe verwüſtet. Dies die ſogenannten Mascarets.

§. 200. Regelmäßiges Anſchwellen der Flüſſe.

Beim geographiſchen Ueberblick der Flüſſe ward ihr Anſchwellen ſchon erwähnt. Am meiſten ſoll der Hoangho anſchwellen, nämlich 110′. Von Alters her bekannt iſt das Steigen des Nils, welches vom Juni an 46 Tage dauert; im September ſteht er bei Kairo am höchſten; c. 21′ beträgt ſein Wachsthum. Durch ſeinen Schlamm befruchtet er Aegypten und hat, nach einer auf Beobachtung gegründeten Berechnung, deſſen Oberfläche ſeit 1800 Jahren um 6⅕′ erhöht [13a]). Vom Anwachſen des Ganges, Irabaddy, Orinoko und anderer Flüſſe ward ſchon geſprochen. Tropiſche Regen bewirken es vorzüglich; europäiſche Flüſſe zeigen es nicht in ſolcher Regelmäßigkeit.

§. 201. Waſſerfälle.

Waſſerfälle. Der größte iſt der des Niagara in Nordamerika. Die Ziegeninſel, auch Irisinſel genannt, theilt ihn

13) Buffon nahm hierbei z. B. an, die halbe Oberfläche der Erde ſei Feſtland, da doch nur ⅓.

13a) Auf ähnliche Weiſe hat der Po ſein Bett dermaßen erhöht, daß es (künſtlich eingedeicht) jetzt höher liegt als die Dächer der Häuſer von Ferrara. (Lyell S. 161.)

in 2 Arme, der Arm auf der canadischen Seite ist 900′, der amerikanische 700′ breit, die senkrechte Höhe 160′, in einer Minute stürzt er 672,000 Tonnen Wasser hinab, welches sich wieder 40′ hoch erhebt. Vier Meilen weit hört man ihn.

Der Bogota[14a]) fällt bei Tequendama unweit Santa Fe 530′ hoch, aus der kalten (Weizen- und Gersten-) Region in die warme Region der Palmen.

Der Staubbach im berner Oberlande fällt 925′, der Rhein bei Schaffhausen 75′, bei 200 Schritt Breite; der Velino bei Terni im Kirchenstaate stürzt sich 200′ hoch, die Lulea in Lappland 400′ herab, der Raukenfossen in Norwegen 946′[14b]).

Wasserfälle gehören unvollständig ausgebildeten Flußbetten an. Das stürzende Wasser arbeitet unaufhörlich an Zerstörung der Wände, von denen es herabstürzt, an Wegschaffung aller ausspringenden Winkel seines Bodens.

§. 202. Verschwindende Flüsse. Goldführende.

Verschwindende Flüsse. Die Rhone fällt unterhalb Genf zwischen Seyssel und l'Eclüse in einen Schlund, sodaß die Felsen über ihr nur einen Schritt auseinanderstehen[15]); bei Coupy ist sie 180′ lang überwölbt.

Die Guadiana verbirgt sich eine Stunde weit unter der Erde, bei Ojos de Guadiana erscheint sie wieder[16]).

Goldführende Flüsse. Im Alterthume war der Pactolus bei Sardes dafür bekannt. Aus dem Rhein wusch man im Badenschen in 10 Jahren 3546 Kronen. Das goldführende Wasser des Aranyösch in Siebenbürgen gießt man auf Schaffelle, da dann das Gold in der Wolle hängen bleibt[17]).

§. 203. Größe der Flüsse.

Amerikas Berge haben neuerdings den asiatischen hinsichtlich der Höhe weichen müssen. Aber der Amazonenstrom und Mississippi (Missouri) stehen an der Spitze aller Flüsse. Nach ihnen kommen chinesische und sibirische, die sechste Stelle nimmt der Nil ein, erst die neunte ein halbeuropäischer Fluß, die Wolga, die zwölfte erhält die ganz europäische Donau. Neu-Holland tritt hier zurück.

14a) Ein Quellfluß des Meta.

14b) In Bradbergs Amt.

15) La perte du Rhône.

16) Sage vom Alpheus in Elis, daß er unterm ionischen Meere weg zur Quelle Arethusa bei Sicilien fließe, und sich mit dieser verbinde.

17) Erinnert an das goldene Vließ.

a. Vergleiche das in Weimar herausgekommene Blatt: „Strom-Charte oder vergleichende Ueberſicht der Länge der Hauptſtröme der Erde.“ Ebendaſelbſt erſchien eine ſolche vergleichende Ueberſicht für die Flüſſe Deutſchlands.

Wie iſt aber der hiſtoriſche Rang der Flüſſe ſo weit von dem verſchieden, welchen ihnen die Größe anweiſt. Unter 32 Flüſſen, die auf jenem Blatt nach der Größe geordnet ſind, iſt der Tiberfluß nicht zu finden, die Themſe der allerletzte. Wie herrſchen die Schiffer der Themſe über Küſten und Flüſſe aller Welttheile! Welchen Ruhm hat der Cephiſſus Athens, wie geht der Name des kleinen Jordan, ja des kleinen Baches Kidron mit der Chriſtenheit über die ganze Erde, während nur wenige die größten Ströme Nord-Aſiens, Süd-Amerikas kaum nennen gehört haben.

B. Von Seen ohne Abfluß.

§. 204. Die wichtigſten ſind ſchon in der Beſchreibung der Erdoberfläche charakteriſirt worden.

Ohne Abfluß über Tage iſt der czirknitzer See in Krain, ö. 32° L. 45⅔° N.Br., welcher ¾ Meilen lang, ¼ bis ½ Meile breit iſt. Doch wechſelt ſeine Größe, je nachdem das Jahr trocken oder naß iſt. In der trocknen Jahreszeit fließt er durch c. 30 Schlünde in etwa 25 Tagen ab; dann baut man den Acker, wo man vorher fiſchte. Im Winter füllt er ſich binnen 24 Stunden wieder. — Aehnlich verhält es ſich mit dem eichner See im Badenſchen.

Das ſüdweſtliche Sibirien hat eine Menge ſalziger Seen. Der Indersköi in der kirgiſiſchen Steppe iſt zuweilen mit einer Salzkruſte bedeckt, auf welcher man wie auf Eis gehen kann; ebenſo der Eltonſee, deſſen Salzrinden von den Kalmücken mit Brechſtangen gewonnen werden. Von 1747 bis 1805 gewann man auf dem Elton 9720 Millionen Pfund (ruſſiſche) Salz [18]).

Das todte Meer in Paläſtina, ſo genannt, weil an ſeinem Ufer keine grüne Pflanze, kein Waſſervogel auf ihm, in ihm kein Fiſch, keine Muſchel; führt der Jordan Fiſche hinein, ſo ſterben ſie. Das ſalzigſte Seewaſſer auf Erden, ſo ſalzig, daß ſich hineingeworfenes Salz nicht auflöſt, und

18) Der Eltonſee hat c. 4 Meilen im Umfange. Ueber ſeine chemiſche Natur vgl. §. 149.

Taucher mit einer Salzkruste herauskommen; am Ostufer finden sich fußdicke Salzschollen. Der Salzgehalt erleichtert das Schwimmen auf diesem Meere, er beträgt 42 pCt., zudem enthält das Wasser 24 pCt. Bittererde; sein specifisches Gewicht verhält sich zu dem des destillirten Wassers wie 6 zu 5. Mächtige Asphaltstücke treiben auf dem Meere [19]). Schubert fand durch Barometermessung, was um die gleiche Zeit Moore und Beke durch thermometrische Versuche entdeckten, daß nämlich der Spiegel des todten Meeres tief unter dem Spiegel des Mittelmeeres liegt. Symonds bestimmte durch zwei übereinstimmende trigonometrische Operationen den Unterschied beider Spiegel zu 1231 par. Fuß; der Spiegel des Sees Tiberias liegt 84 Fuß tiefer als der Meeresspiegel.

a. Die Seen sind in der Tiefe kälter als an der Oberfläche. Es ist die Temperatur

des genfer Sees	bei 225—923′ Tiefe	4° R.
	bei 6— 28′ Tiefe	14 bis 15° R.
des thuner Sees	bei 590′ Tiefe	4°,2 R.
	an der Oberfläche	12½° R.
des zuger Sees	bei 214′ Tiefe	4° R.
	an der Oberfläche	11½° R. [19a]).

C. Sümpfe. Moore.

§. 205. Italien ist besonders reich an pestilenzialischen Sumpfgegenden. Dazu gehören die sogenannten Maremmen, welche auf der Ostseite von Piave bis Comachio, auf der Westseite bis Pästum sich finden, und von Terracina fast ununterbrochen bis Pisa reichen. Insbesondere sind auf letzterem Striche die pomtinischen Sümpfe, zwischen Terracina und Nettuno (c. 10 Meilen lang), berüchtigt [20]).

---

19) Die Entstehung des todten Meeres berichtet 1. Mos. 19. Tacitus (Hist. 5, 6) sagt von demselben: neque pisces aut suetas aquis volucres patitur (Josephus nennt es ἄγονος). Periti imperitique nandi perinde attolluntur. Die Badenden bekommen auch einen ölichten Ueberzug über den Leib und häuten sich darnach mit Schmerz.

19a) Die Temperatur von 4° R., die man in der Tiefe der drei Seen fand, erinnert an die §. 179 mitgetheilte Beobachtung von James Roß, daß das Meer der südlichen Halbkugel eine mittlere Temperatur von 3⅓° habe.

20) Diese Sümpfe entstehen durch stockendes Wasser von Flüßchen, die von Sezze bis Terracina (dem alten Anxur saxis late candentibus impositum) herabfließen. Der Name „pomtinische" von der Stadt Suessa Pometia. Leberkranke bleiche Fischer bewoh-

In Deutschland sind das Teufelsmoor an der unteren Weser, das 4 □Meilen große Donaumoor in der Nähe von Ingolstadt bekannt[21]).

Die ungeheuersten, meist zugefrorenen Moore und Morastgegenden hat Sibirien. Bis Werkhojansk an der Jana, auf dem nördlichen Polarkreise, etwa 90 Meilen vom Eismeer, findet man noch hohe Lärchenbäume, weiter nördlich nur noch verkrüppelte, auch Zwergbirken; unter 70° N.Br. hören alle Stammgewächse auf. Von da zieht sich eine schauderhafte baumlose eisige Ebene voller Lachen zum Eismeere; nur Züge wilder Enten unterbrechen hier im Sommer die öde Stille[21a]).

D. Quellen, welche in physikalischer oder chemischer Hinsicht merkwürdig sind.

§. 206.

Besonders kommt hierbei die Wärme und der chemische Gehalt vieler Quellen in Betracht.

a. Warme Quellen.

Man zählt deren jetzt in Deutschland 21, in der Alpenkette 46, in Ungarn 17, in Frankreich 104, in Italien 67, in Spanien und Portugal 20, in England 5 ꝛc.; in Asien 46, in Amerika 36, in Afrika 7; zusammen 420[22]).

Unter den warmen Quellen sind merkwürdig die von

1. Karlsbad, durch Kaiser Karl IV. 1358 auf der Jagd entdeckt. Die Temperatur ist 58° Réaumur. Stoßweise springt der sogenannte Sprudel und setzt Kalksinter ab.

---

nen die Gegend. Der Morast ist nur eine Elle tief, die berühmte, mit Basalt gepflasterte via Appia lief durch die Sümpfe, welche Cäsar, der Gothenkönig Theodorich, zuletzt Papst Pius VI. vergeblich auszutrocknen versuchten. Der Südostwind treibt die pestilenzialische pomtinische Luft nach Rom. — Durch Sümpfe sind auch verpestet die Umgebungen von Paestum, von Brindisi, wo einst 60,000, jetzt 6000 Einwohner, Crotone (Croton), Orte, die in früheren Zeiten sehr gesund und volkreich waren. Er ist gesünder als ein Crotoniat, hieß es im Sprüchwort.

21) Letzteres seit 1790 möglichst trocken gelegt. Bis 30′ tief lagen unverfaulte Holzstämme nach einerlei Richtung.

21 a) Hedenström über Sibirien in Berghaus' Ann. Dec. 1831. Die gefrorenen Moore nennt man in Sibirien Tundra.

22) Quellen, welche aus einer bedeutenden Tiefe heraufkommen, haben in der Regel eine etwas höhere Temperatur als die Erdoberfläche, z. B. viele artesische.

2. Teplitz, 762 entdeckt. Die Temperatur ſeiner Quellen iſt 21°—28° R. 1755, am Tage des Erdbebens von Liſſabon, blieb die heiße Quelle um Mittag 7 Minuten ganz aus, dann kam ein Erguß von gelblich rother Farbe, nach einer halben Stunde war ſie wieder hell.
3. Warmbrunn in Schleſien, 1175 entdeckt. Die Wärme 30° R.
4. Aachen, ſeit der Römer Zeiten bekannt. 49° R.
5. Bath in England. 31⅝° R.
6. Aix in der Provence — ſchon vor Chriſti Geburt bekannt. 1755, beim Erdbeben von Liſſabon, verlor die Quelle auf kurze Zeit die Wärme.
7. Die Quellen de las Trincheras zwiſchen Porto Cabello und Nueva Valencia in Süd-Amerika (n. 10° N.Br.). 72° R.
8. Der Geyſer auf Island, ein Waſſerſtrahl, der c. 6 Fuß im Durchmeſſer hat, 130 Fuß hoch ſich erhebt; ſeine Temperatur geht bis zur Siedhitze. Er ſteigt etwa 10 Minuten lang, dann pauſirt er eine halbe Stunde.

b. Mineralquellen.

Zu ihnen gehören die eben angeführten. Unter allen verdienen

1. Die Salzquellen

Erwähnung. Wenn das Quellwaſſer, die Soole, über ⅐ ihres Gewichts Salz enthält, ſo gewinnt man das Salz durch Sieden (Abrauchen). Z. B. in Lüneburg, wo die reiche Quelle jährlich 7200 Laſt Salz liefert; ebenſo zu Halle (in Sachſen). Iſt die Soole ſchwächer, dann wird ſie vor dem Sieden gradirt, da man ſie in Gradirhäuſern durch hoch aufgeſtapeltes Dornreiſig ein oder mehrere Male durchlaufen läßt, wodurch ihre wäſſerigen Theile verdunſten und ſie ſtärker wird.

In Deutſchland findet man an den Orten Salzquellen, deren Namen Hall, oder Zuſammenſetzungen von Hall-, Salz-, Sulz-. So bei Hall in Schwaben, Hallein, Reichenhall, Sulz am Neckar, Salz-Hemmendorf ꝛc.[22a]).

22a) Keferſtein gibt in der Zeitſchrift „Teutſchland" (3. Band, 2. Heft) ein Verzeichniß von Salzquellen, aus welchem ich folgende Angaben entlehne.

An Orten, wo Salzquellen, erbohrte man hier und da Steinsalzlager. So trafen die Würtemberger 1816 unweit Wimpfen in 475′ Tiefe auf ein Steinsalzlager, das bis 524′ anhielt; 1822 erbohrte man Steinsalz bei Hall, ebenso in Lothringen bei Vic an der Seille.

2. Gesundbrunnen.

Eisenhaltige, wie in Pyrmont, von wo man jährlich 300,000 Flaschen verführt. 1556 waren 10,000 Gäste hier, 1681 vierzig königliche und fürstliche Personen. Ein Badegesetz befahl, dem Brunnen nicht göttliche Ehre zu erweisen. — Eger versendet 180,000 Krüge jährlich. Weiter gehören hierher die Brunnen von Flinsberg, Spaa, Wildungen, Brückenau ꝛc.

	Gehalt in p.Ct.	Production in Lasten (zu 4000 Pfd.)		
1. Preußische Salinen.				
Colberg	bis 5¼	1500		In allen preuß. Salinen 43,200.
Königsborn bei Unna	4 bis 5½	3027		
Halle	bis 21	6300.	Seit Otto I. bekannt.	
Schönebeck	11½	15000		
Staßfurth	17½	1500		
Dürrenberg	8	6500		
2. Herzoglich Sächsische.				
Frankenhausen	11	2000.	Soll schon um 524 zu Hermannfried's v. Thüringen Zeit bekannt gewesen sein.	
Salzungen	6½	3000.		
3. Hannöversche.				
Lüneburg	25	7200.	Von Otto I. 969 an Hermann Billung geschenkt.	
4. Kurhessen.				
Nauheim	2⅗	3200		
5. Hessen-Darmstädtische.				
Ludwigshall bei Wimpfen	26	3750		
6. Baierische.				
Reichenhall	1 bis 23	15500	in allen baier. Salinen 17500.	
Orb	6	1000		
7. Würtembergische.				
Friedrichshall	26	3750	in allen würtemb. Salinen 8500.	
Offenau	26	2000		
Hall	—	2450		
8. Badische.				
Dürrheim und Rappenau	26	—		
9. Schweiz.				
Bex	1 bis 25	400		
10. Frankreich.				
Dieuze und Mojenvic	16	10000		

Galizien liefert jährlich 225,000 Last Subsalz.

Kochsalz und kohlensaures Gas wie im Selter-Wasser. Selters versendet jährlich 1 bis 1½ Million Flaschen, davon 80,000 Gulden reiner Gewinn. 1710 gab es nur 2 Gulden 20 Kreuzer jährlich Pacht.

Bitterwasser in Saidschütz (ward 1724 von Dr. Hoffmann entdeckt) und Epsom in England.

Schwefelwasser, welche den Geruch von faulen Eiern haben; so die in Aachen, in Baden bei Wien, welche schon seit der Römer Zeit bekannt sind[23]).

3. Kalkhaltige Quellen.

Kohlensaurer Kalk (zu welchem unsre Kalksteine großentheils gehören) wird vom Regenwasser aufgelöst; viele Quellen, ja Flüsse und Seen enthalten ihn in reichem Maße. Setzen die Wasser denselben wieder ab, so entstehen fortwährend neue Kalkbildungen von mancherlei Art und Namen. Dahin gehört der italienische Travertin, welcher sich aus den heißen Quellen von San Vignone und San Filippo (in Toscana) und im See der Solfatara, zwischen Rom und Tivoli, absetzt; aus letzterm sind Prachtgebäude Roms erbaut. Bei den Wasserfällen des Anio bei Tivoli haben sich bis 500′ mächtige Travertinmassen niedergeschlagen. — Hierhin gehören auch die Bildungen des karlsbader Sprudels: Erbsensteine, Uebersteinerungen (Incrustate); ferner die Tropfsteine so vieler Höhlen. Dreißig Meilen von Lima (Peru) fängt man kalkhaltiges Wasser in Formen auf und baut zu Guancavelica mit den in den Formen gebildeten Steinen.

4. Anderweitige mineralische Quellen.

Dahin gehören die vielen salpeterhaltigen in Ungarn, welche der Vegetation schädlich. Cementquellen (Neusohl in Ungarn) enthalten schwefelsaures Kupfer. Der schon erwähnte) Geyser auf Island enthält an 50 pCt. Kieselerde, setzt Kieselsinter ab, in welchem sich Quarzkrystalle finden; ihm ähnlich sind die heißen Quellen von Furnas auf der Insel S. Michael (Azoren).

---

23) So haben auch Römer Gebäude zu Badenweiler erbaut; 4 Bäder zu Plombieres baute Julius Cäsar u. a.

II. Die Atmosphäre.

Vieles kann hier nur angedeutet werden, dessen nähere Ausführung in die Physik und Chemie gehört.

§. 207. Begriff der Atmosphäre.

Die Atmosphäre (Luftkreis) umgibt die ganze Erdkugel. Bei ganz reinem Himmel haben wir am Tage das saphirblaue Gewölbe des Himmels über uns. Lichte silberweiße Wölkchen zeigen sich in großer Höhe, tiefer ziehen dunklere, schwerere Wolken, welche uns Regen, Hagel, Schnee senden, auch blitzen und donnern; dicht über die Erde lagern sich Nebel. Sternschnuppen und Feuerkugeln ziehen hoch und rasch durch die Luft; letztere zerplatzen unter Donner und regnen Steine zur Erde; Nordlichter schimmern und leuchten. Körperliche Gewalt üben die Winde, bewegen Mühlen und Schiffe, verwüsten als Stürme.

§. 208. Luftzerlegung.

Die Chemiker zerlegten die Luft in zwei Luft- oder Gasarten: in das sogenannte Sauerstoffgas und das Stickgas. Das erstere Gas heißt auch Lebensluft; Lichter bedürfen dieser zum Brennen, Menschen und Thiere zum Leben. In reiner Lebensluft würde sich jedoch das thierische Leben schnell verzehren, die Lichter würden rasch verbrennen, Alles in einen entzündlicheren Zustand gerathen. Das Stickgas, welches an sich thierisches Leben und Flamme erstickt, dämpft das Entzündbare der Lebensluft, mit welcher es in der atmosphärischen Luft gemischt ist. Bis auf c. 21,000′ Höhe fand Gay Lussac (der im Luftballon so hoch aufstieg) die Luft ebenso aus 79 Procent Stickgas und 21 Proc. Sauerstoffgas zusammengesetzt, wie sie es unmittelbar über dem Meeresspiegel ist; dieselben Luftbestandtheile fand Humboldt auf der Höhe des Berges Antisana in Südamerika. „In einer Höhe von 8226′ (auf dem Faulhorn) war die durch Martins gesammelte Luft nicht sauerstoffärmer als die Luft in Paris.“

a. Mehrere andere Gasarten lehrt die Chemie kennen. Unter diesen zeichnen sich aus:

1. Das kohlensaure Gas, welches den Menschen, der es einathmet, tödtet. Schwerer als die gemeine Luft, senkt es sich zur Erde, tödtet daher kleine Hunde in der Hundsgrotte bei Neapel, Menschen aber nicht, weil sie die Nase höher tragen. Ein Minimum (c. $^5/_{100}$ Procent) Kohlensäure findet sich als Bestandtheil der atmosphärischen Luft, selbst auf dem Montblanc.
2. Das sogenannte Wasserstoffgas (Hydrogengas), welches weit leichter als die gemeine Luft ist, daher ein mit solchem Gase angefüllter Luftballon steigt [1]). (Vergl. den folgenden §.)

§. 209. Schwere der Luft.

Die Luft ist schwer. Wie mittelt man das aus? Die Physik lehrt vermittelst der Luftpumpe die Luft aus einer hohlen Kugel ziehen. Ausgeleert wiegt aber diese Kugel weniger, als mit Luft angefüllt; die Luft, welche sie demnach schwerer macht, muß selbst schwer sein. Durch feine Experimente fand man die Luft bei einer bestimmten Temperatur $^1/_{810}$ so schwer als das Wasser. (§. 214. Anm. 3 c.)

§. 210. Torricelli's Versuch.

Torricelli war ein Schüler des Galilei; geboren 1608 zu Faenza, starb er 1647 als Professor der Mathematik und Physik in Florenz. Im Jahre 1643 machte er folgenden Versuch. Er füllte eine an einem Ende verschlossene Glasröhre ganz mit Quecksilber, hielt das offene Ende mit dem Finger zu, tauchte es so in ein Gefäß voll Quecksilber und zog dann den Finger weg. Es lief nun nicht so viel Quecksilber aus, bis das Quecksilber in der Röhre mit dem im Gefäß gleich hoch stand, sondern es blieb in der Röhre ungefähr 28″ höher stehen als im Gefäße.

---

1) Joseph und Stephan Montgolfier, welche zuerst 1782 kleine Körper, 1783 eine Leinwandkugel 35′ im Durchmesser aufsteigen ließen, füllten sie jedoch nicht mit Wasserstoffgas, das fast 14 mal leichter ist als die atmosphärische Luft, sondern verdünnten in der Kugel die Luft durch Erhitzung, wodurch die Kugel specifisch leichter wurde als die atmosphärische Luft, daher in dieser aufstieg. Pilatre de Rozier stieg 1783 zuerst mit einem solchen Luftballon auf, stürzte aber 1784 bei Boulogne von 1200′ Höhe herab, da sein Ballon in Brand gerieth. Blanchard fuhr im Luftballon über den Canal, Fleurant legte bei Lyon in 45 Minuten 2 Meilen zurück. Der Physiker Charles in Paris füllte die Luftballons zuerst mit Wasserstoffgas, und stieg selbst in einem so gefüllten Ballon schnell an 3000′ hoch auf. Am höchsten war die Luftfahrt von Gay-Lussac, der sich 21,000′ hoch erhob.

Man erklärte dies so: Die Luft, welche schwer ist, drückt auf den unbedeckten Queckſilberſpiegel, ſie drückt das Queckſilber in die Röhre 28″ hoch, über dem Queckſilber in der Röhre iſt ein luftleerer Raum (die Torricelli'ſche Leere), daher hier kein Gegendruck von Luft.

Man ſchloß weiter: Der Druck, den eine über dem offenen Queckſilbergefäß ruhende Luftſäule, welche bis an die Grenze der Atmoſphäre reicht, übt, oder das Gewicht dieſer Säule, iſt gleich dem Drucke oder der Schwere einer Queckſilberſäule von 28″ Höhe.

Dieſe Anſichten beſtätigte man auf mancherlei Weiſe. Brach man das verſchloſſene obere Ende der Torricelli'ſchen Röhre ab, ſodaß die äußere Luft in dieſelbe eindringen konnte, ſo fiel alsbald das Queckſilber, bis es in der Röhre und im Gefäß gleich hoch zu ſtehen kam. Setzte man den ganzen Apparat unter die Luftpumpe, pumpte die auf das offene Gefäß drückende Luft aus: ſo ſank das Queckſilber in der Röhre, weil ja über dem offenen Gefäß auch ein luftleerer Raum wie über dem Queckſilber in der Röhre entſtand.

Man überlegte weiter ſo. Drückt die laſtende Luft eine Queckſilberſäule 28″ hoch, ſo muß ſie vom Waſſer, das $13\frac{1}{2}$mal leichter iſt als Queckſilber, eine Säule $13\frac{1}{2} \times 28''$ d. i. 32′ hoch drücken. Und dies hatte man ſchon vor Torricelli's Experiment gefunden, da man in Florenz vergebens verſucht hatte, Waſſer durch eine Pumpe über 32′ hoch zu heben. Das Waſſer folgte dem luftleeren Raum, den der ſaugende Stempel hervorbringt, nur c. 32′ hoch, dann fiel es zurück; die Luft, welche auf dem freien Waſſerſpiegel ſteht, drückte es nicht höher.

§. 211. Barometer.

Torricelli's Röhre war das erſte rohe Barometer (Schwermeſſer der Luft). Später vervollkommnete man es mehr und mehr hinſichtlich auf Genauigkeit und Bequemlichkeit. Die, wie wir ſehen werden, nach Umſtänden verſchiedene Höhe der Queckſilberſäule maß man nach Zollen und Linien.

§. 212. Barometerveränderungen. Mittlerer Barometerſtand.

Man fand, daß das Barometer (genauer das Queckſilber unter der Torricelli'ſchen Leere) an ein und demſelben Orte nicht zu allen Zeiten gleich hoch ſtand, vielmehr ein periodiſches jährliches und tägliches Steigen und Fallen zeigte. Was die tägliche Periode betrifft, ſo ſteigt es bei uns ungefähr vom Sonnenaufgang bis 9 Uhr, ſinkt dann bis Nachmittags gegen 4 Uhr, ſteigt dann wieder bis 11 Uhr Nachts, worauf ein neues Fallen bis 4 Uhr Morgens eintritt. Dieſe

Periode deutet auf eine Ebbe und Fluth der Luft. Im Laufe des Jahres zeigen sich größere Schwankungen, deren Extreme unterm Aequator nur 3—4‴, in unsern Breiten 20—24‴, in Petersburg bis 36‴ betragen. Nimmt man den mittlern Durchschnitt der Schwankungen eines Jahres, so erhält man den mittlern Barometerstand des Orts, wo man beobachtet. Aus 11jährigen Beobachtungen des mittlern Durchschnitts der monatlichen Barometerschwankungen ergab sich für Paris, daß das Queckſilber im Januar am höchsten stand, bis April sank, im Sommer ein zweites Maximum erreichte, im Herbst ein zweites Minimum, daß es also im Laufe eines Jahres, wie im Laufe eines Tages, zweimal Ebbe und Fluth anzeigte [1a]).

§. 213. Barometermessungen.

Das Wasser des Meeres bewirkt einen mit der Tiefe zunehmenden Druck, sodaß es z. B. Stöpsel zugepfropfter Flaschen in diese hineindrückt. In dem Maße, als ein Gegenstand aus der Tiefe des Meeres nach der Oberfläche zu auftaucht, nimmt dieser Druck ab.

Das Luftmeer, dessen Höhe wir nicht genau kennen, umgibt die ganze Erde, durch Schwere an sie gebunden. Die Meeresfläche ist der tiefste Boden dieses Luftmeeres; wie wir uns über dieselbe erheben, Berge besteigen ꝛc., so tauchen wir aus der Tiefe des Luftmeeres aufwärts. Auf dem Meere drückt die mächtigste Luftsäule auf uns, je höher wir steigen, um so niedriger wird sie, um so geringer der Druck der Luft [2a]).

Ist nun dieser Druck an der Meeresfläche hinreichend, um die Queckſilbersäule des Barometers 28″ hoch zu heben: so wird er sie daher auf höher gelegenen Punkten nicht so hoch zu heben vermögend sein.

1a) Vgl. Schübler's „Meteorologie" S. 15 fg. und Kämtz 2, 230, 295, 323. An Orten, die 50 bis 100 Meilen von einander entfernt liegen, zeigt sich eine merkwürdige Uebereinstimmung in den Hauptveränderungen des Barometers. Wichtig sind Dove's Beobachtungen über das Verhältniß der Barometerschwankungen zur Richtung der Winde. Das Barometer steigt mit westlichen Winden, fällt mit östlichen, steht am niedrigsten bei südlichen.

2a) Das Wasser läßt sich fast gar nicht zusammendrücken, die Luft bedeutend. Wäre das Wasser so zusammendrückbar wie die Luft, so müßte es in einer Tiefe von 4 bis 6000′ eine solche Dichtigkeit haben, daß kein Fisch ꝛc. darin leben und sich regen könnte. Wäre dagegen die Luft so gering compressibel wie das Wasser, so würde sie in den unteren Regionen etwa so dünn wie auf den höchsten Gebirgen, und durch Dünnheit dem Leben der Menschen und Thiere nachtheilig sein.

Diese Betrachtung stellte zuerst der große Pascal[2b]) an und veranlaßte 1648 seinen Schwager Perrier, mit dem Barometer den Berg Puy de Dôme (in der Auvergne im mittlern Frankreich) zu ersteigen, und siehe, bis zu 3000′ Höhe sank das Barometer wirklich allmälig um 3″ (von 26″ 3‴ auf 23″ 2‴.

Seitdem maß man eine Menge Berge mit dem Barometer. Durch de Luc, Ramond, besonders aber durch la Place ward die Theorie dieses Messens — welche viele Feinheiten hat — aufs Schärfste ausgebildet. Trigonometrischer Messungen, welche früher den Barometermessungen als Probe dienten, bedarf es jetzt zur Probe nicht mehr. Letztere Messungen haben vor den ersteren selbst dieses voraus, daß sie die absolute Höhe eines Berges ꝛc., d. i. die über die Meeresfläche angeben, während man durch trigonometrische Messung nur die Höhe des Berges über der Fläche, auf der man ihn mißt, findet[3]).

§. 214. Fortsetzung.

Die Luft ist compressibel, verdichtbar. Nach dem Gesetz, welches Mariotte[3a]) fand, nimmt die Dichtigkeit der Luft in eben dem Maße zu, wie das Gewicht, durch welches sie zusammengepreßt wird. Auf die der Erde nächste Luftschicht drückt nun die ganze, man weiß selbst nicht wie hohe Luftmasse, daher wird diese Schicht am dichtesten sein. In dem Maße, als man nach oben steigt, nimmt aber mit der Höhe der oberen drückenden Luftschichten auch die Verdichtung der Luft ab. — Nach Mariotte soll die Luft bei einer Höhe von 3010 Klaftern nur ½, bei zweimal 3010 Klaftern nur ¼ so dicht sein als am Meere. — Die Luft wiegt mehr, drückt stärker, wenn sie verdichtet wird. Wenn nun die Verdichtung der Atmosphäre mit ihrer Höhe abnimmt, so fällt der Barometer nicht einzig in dem Verhältniß als man steigt, als wenigere und immer wenigere obere Luftschichten auf den freien Queckſilberspiegel desselben drücken, nicht bei 73′, 1‴, bei zweimal 73′, 2‴. Es fällt vielmehr, je höher man kommt, zugleich in dem Maße schwächer, als die drückenden Luftschichten minder dicht (schwer) werden. Oder umgekehrt: Wenn sich Gay-Lussac aus

---

2b) Pascal, geboren zu Clermont in Auvergne 1623, gestorben zu Paris 1662, gleich eminent durch Talent wie durch Frömmigkeit.

3) Unersteigliche Berge müssen freilich nach wie vor trigonometrisch gemessen werden.

3a) Mariotte starb zu Paris 1684.

einer Höhe von 20,000′ auf 19,000′ herabließ durch eine 1000′ mächtige Schicht höchst dünner leichterer Luft, so hat er bei 19,000′ Höhe das Barometer durch den Druck jener Schicht nicht so viel Linien steigen sehen, als wenn er sich zuletzt von 1000′ Höhe bis aufs Meeresufer durch eine zwar gleich mächtige Schicht, aber weit dichterer, schwererer, das Queckſilber weit ſtärker drückenden Luft heruntergelaſſen hat [3b]).

a. Am Meere ſteht das Barometer 28″ oder 336‴ (Linien) hoch; es fällt um eine Linie, auf 335‴, wenn man 73 Fuß hoch ſteigt. Soll es auf 334‴ fallen, ſo muß man nicht nur 73′, ſondern $^{336}/_{335} \times 73'$ ſteigen, weiter $^{336}/_{334} \times 73'$, damit es auf 333‴ ſinke. „So finden wir

die Barometerhöhe	= 336‴	auf der	Höhe von	0 Fuß
	= 335‴	—	—	— 73 —
	= 334‴	—	—	— 146,218
	= 333‴	—	—	— 219,655
	= 332‴	—	—	— 293,313
	⋮			⋮
	= 316‴	—	—	— 1502,948

Hieraus ergibt ſich, daß man, damit das Barometer von 336‴ auf 316‴, d. i. 20‴ falle, nicht nur 20×73 oder 1460′ ſteigen müſſe, ſondern c. 1503′. So iſt es bei einer Temperatur von 0,5° R.; eine höhere Temperatur dehnt die Luft aus, macht ſie ſpecifiſch leichter, vermindert daher ihren Druck auf das Queckſilber des Barometers. Es bedarf dann einer mehr als 73′ hohen Luftſchicht, um das Queckſilber des Barometers von 335‴ auf 336‴ hinaufzupreſſen; man muß bei einer höhern Temperatur vom Meere aus mehr als 73′ aufſteigen, damit das Barometer um 1‴ falle, nämlich bei einer Wärme von

5° R.	10° R.	15° R.	20° R.	25° R.
75′;	77′;	79′;	81′;	83′ [3c]).

3b) Alle Luft iſt alſo ſchwer, aber ihr ſpecifiſches Gewicht nimmt in dem Maße ab, als man höher und höher ſteigt: ein Kubikfuß Luft auf der Höhe des Chimboraſſo würde — nach Mariotte — ungefähr nur halb ſo viel wiegen als ein Kubikfuß der Luft am großen Ocean.

3c) Brande's „Naturlehre", 1, 215. Schübler's „Meteorologie", S. 10 u. 13. Beide handeln genauer von den bei Höhenmeſſungen nöthigen Correctionen. — Ließe man ſich bei 0,5° R. im Ballon

b. Folgende Data bezeugen das Sinken des Barometers, in dem Maße, als man höher ist. Taf. V. Fig. 29. Es steht

am Meere . . .	28″ 2‴	
in Paris	28″ $^{9}/_{10}$‴	
Wien	27″ 8$^{1}/_{10}$‴	
Genf	26″ 11‴	— c. 1200′ hoch.
München	26″ 5‴	
Brocken	24″ 6‴	— 3633′ h.
Schneekoppe . . .	23″ 3$^{8}/_{10}$‴	— 4900′ h.
Gotthardtskloster . .	21″ 10‴	— 6400′ h.
Quito	20″ —	— 9036′ h.
Aetna	18″ 11‴	— 10200′ h.
Montblanc . . .	16″ $^{2}/_{10}$‴	— 14700′ h.
Chimborasso . . .	13″ 11‴	(Humboldt bei 18000′ Höhe).
Luftballon v. Gay-Lussac	12″ 1$^{7}/_{10}$‴	— 21600′ h.

c. Wie hoch die Atmosphäre sei, d. i. in welcher Höhe, bei stets zunehmender Verdünnung der Luft, endlich ein luftleerer Raum eintrete, läßt sich nicht bestimmen. Entstehen steinregnende Feuerkugeln aus verflüchtigten und in den höheren Regionen wieder consolidirten irdischen Substanzen, so zeigte dies auf eine große Höhe der Atmosphäre. Noch höher als Feuerkugeln, bis 50 Meilen hoch, sollen Sternschnuppen gehen. Kant meint, die Erdatmosphäre dürfte bis zum Monde reichen. — Andere nehmen sie nur zu c. 15 Meilen Höhe an. Bei 10,000′ Höhe wird das Athmen schwer. Ueber Humboldt, da er nahe der Spitze des Chimborasso war, schwebte ein Condor hoch.

§. 215. Thermometer.

Die Wärme dehnt die Körper aus, die Kälte zieht sie zusammen. Hierauf beruht die Erfindung des Thermometers,

---

aus einer Höhe von 73′ oder 10512‴ an das Meeresufer herab, so würde demnach die Quecksilbersäule des Barometers durch die 73′ mächtige Luftschicht von 335‴ auf 336‴ hinaufgedrückt. Eine Luftsäule von 10512‴ Höhe (drückt) wiegt also so viel als eine Quecksilbersäule von 1‴ Höhe, welche mit der Luftsäule gleichen Durchschnitt hat, oder: die uns umgebende Luft ist bei 0,5° R. etwa $^{1}/_{10512}$ so schwer als Quecksilber, ungefähr $^{1}/_{770}$ so schwer als Wasser. Bei 25° R. wäre die Luft nur $\frac{1}{83' \times 12 \times 12} = \frac{1}{11952}$ so schwer als Quecksilber, etwa $^{1}/_{900}$ so schwer als Wasser.

mit welchem man ebenso die Wärme der Luft mißt, wie durch das Barometer ihre Schwere [4]).

Eine Glasröhre, die unten in eine hohle Glaskugel endet. Man füllt die Kugel und einen Theil der Röhre mit Queckſilber und ſchließt genau die Röhre nach der Füllung. Taucht man die Kugel in kochendes Waſſer, ſo ſteigt das Queckſilber, durch die Hitze ausgedehnt; man bemerkt an der Röhre den Punkt, zu welcher Höhe es ſteigt. Dann ſteckt man die Kugel in ſchmelzenden Schnee; es fällt das Queckſilber, durch Kälte zuſammengezogen; man bemerkt, wie tief. Dieſe zwei Punkte, den Siedpunkt und den Gefrierpunkt [5]), haben die meiſten Thermometer mit einander gemein und ſind nur in der Art, wie man die Linie zwiſchen beiden Punkten in Grade eingetheilt hat, deren Zahl das Maß der Hitze und Kälte beſtimmt, von einander verſchieden.

Celſius, ein Schwede, bezeichnete den Gefrierpunkt mit 0°, den Siedpunkt mit 100°. (Schwediſches Thermometer übereinſtimmend mit dem franzöſiſchen Thermomètre centigrade.)

Réaumur ſetzte beim Froſtpunkt 0°, beim Siedpunkt 80°.
Fahrenheit — — — 32°, — — 212°.

---

4) Freilich mißt man auch die Wärme des Waſſers ꝛc. durch das Thermometer. Ich will das Inſtrument aber hier erwähnen, da es der gewöhnliche Gefährte des Barometers iſt. Als Beiſpiel der Ausdehnung durch Wärme diene, daß 982 Gran Queckſilber bei 80° R. (bei der Siedhitze) ſo viel Raum einnehmen als 1000 Gran bei 0° R.

5) Gefrierpunkt. Der ſchmelzende Schnee hat gleiche Temperatur mit gefrierendem Waſſer. Der Danziger Fahrenheit (geſt. 1740) zog zuerſt Queckſilber andern Flüſſigkeiten bei Anfertigung der Thermometer vor, weil es, einige Oele ausgenommen, die ſtärkſte Hitze verträgt, ohne zu ſieden, nämlich bis 285° R., und nächſt Aether und Weingeiſt die ſtärkſte Kälte (nämlich — 31½° R.), ohne zu gefrieren. — Man theilt die Thermometerröhre des Celſius und Réaumur unterm Gefrierpunkt in eben ſolche Grade wie zwiſchen dem Gefrier- und Siedepunkt. Dieſe Grade einer Kälte, welche die des Gefrierpunktes übertrifft, bezeichnet man durch das Minuszeichen (—). Daher heißt — 31½° R. ſo viel als 31½° unterm Gefrierpunkte des Réaumur'ſchen Thermometers. Kältegrade von mehr als 31½° können nur durch Weingeiſtthermometer gemeſſen werden, da der Weingeiſt nicht gefriert. Réaumur's Thermometer waren Weingeiſtthermometer; de Luc führte ſpäter, 1780, Queckſilberthermometer in Frankreich ein; Newton ſoll zuerſt ein Thermometer mit zwei feſten Punkten an den Enden der Scale verfertigt haben. (Poggendorf, „Annalen", 1831, Nr. 2. S. 328.)

100 schwedische Grade sind also gleich 80 von Réaumur, und (212°—32° d. i.) gleich 180° von Fahrenheit.

a. Taf. V. Fig. 30. Thermometer dc. Bei a der Siedpunkt, bei b der Gefrierpunkt.

ab = 100 Graden des Celsius = 80 Graden Réaumur's = 180 Graden Fahrenheit's.

1^0 C. = $^{80}/_{100}$ R. = $^{180}/_{100}$ F.
1^0 R. = $^{100}/_{80}$ C. = $^{180}/_{80}$ F.
1^0 F. = $^{100}/_{180}$ C. = $^{80}/_{180}$ R.

Hiernach lassen sich Angaben nach Celsius in Réaumur'sche Grade u. s. w. verwandeln. Z. B.

30^0 C. = 30 × $^{8}/_{10}$ R. = 24^0 R.
30^0 C. = 30 × $^{18}/_{10}$ F. + 32^0 F.[6]) = 86^0 F.
30^0 R. = 30 × $^{10}/_{8}$ C. = $37\,^{4}/_{8}{}^0$ C.
30^0 R. = 30 × $^{18}/_{8}$ F. + 32^0 F. = $99\,^1/_2{}^0$ F.
82^0 F. — 32^0 F. = 50^0 [7a]).
82^0 F. = 50 × $^{10}/_{18}$ C. = $27\,^{14}/_{18}{}^0$ C.
82^0 F. = 50 × $^{8}/_{18}$ R. = $22\,^{4}/_{18}{}^0$ R.

§. 216. Mittlere Temperatur.

Beobachtet man die Höhe des Thermometers an einem Tage mehrere Mal, besonders in der gewöhnlich kältesten Tageszeit (bei Sonnenaufgang) und in der wärmsten (Nachmittags zwischen 2 und 3 Uhr), dividirt die Summe der beobachteten Wärmegrade mit der Zahl der gemachten Beobachtungen: so erhält man die mittlere Temperatur dieses Tages für den Ort der Beobachtung. Auf ähnliche Weise findet man die mittlere Monats- und Jahrestemperatur. Vergleicht man die mittleren Temperaturen eines Orts von mehreren, z. B. 10 Jahren, und nimmt von diesen die Durchschnittszahl: so betrachtet man diese als die mittlere Temperatur eines Orts überhaupt [7b]).

---

6) 32° sind hinzuzufügen, weil Fahrenheit's Gefrierpunkt mit 32° bezeichnet ist.

7a) 32° sind abzuziehen, welche unterm Gefrierpunkt. Die Grade von Celsius, Réaumur und Fahrenheit verhalten sich wie 5, 4, 9, und obige 6 Reductionen lassen sich als Regel-de-Tri-Exempel so darstellen:

5 : 4 = 30^0 C. : 24^0 R.
5 : 9 = 30^0 C. : 54^0 F. + 32 d. i. 86 F.
4 : 5 = 30^0 R. : $37\,^1/_2{}^0$ C.
4 : 9 = 30^0 R. : $67\,^1/_2{}^0$ F. + 32^0 d. i. $99\,^1/_2{}^0$ F.
9 : 5 = [82—32] 50^0 F. : $27\,^7/_9{}^0$ C.
9 : 4 = [82—32] 50^0 F. : $22\,^2/_9{}^0$ R.

7b) Vergleiche die ausgezeichnete Arbeit von Brandes. In Tübingen ging die Größe der Temperaturverschiedenheit an einem

a. Humboldt fand, daß die mittlere Jahrestemperatur bestimmter Orte mit der mittleren Temperatur der Monate October und April an diesen Orten ziemlich übereinstimmte; ebenso, daß sich die mittlere Jahrestemperatur eines Ortes viele Jahre hindurch ziemlich gleich blieb. Die mittlere Temperatur von Paris schwankte vom Jahre 1803 bis 1816 nur zwischen 11,9° und 9,6° C. Th.

b. Die Extreme der jährlichen mittleren Lufttemperatur, welche man fand [8]), sind

Melville-Insel (74,8° N.Br.) . . — 18,7°
Massawa in Abessinien (15,6° N.Br.) + 31°.

Wie diese mittlere Temperatur vom Aequator in der Regel nach den Polen zu abnehme, zeigt folgende Uebersicht. Sie ist in

Cumana . .	10½° N.Br.	27,4° C.
Havannah .	23°	25°
Teneriffa . .	28½°	21,9°
Lissabon . .	38⅔°	16,4°
Paris . . .	49°	10,8°
Edinburgh .	55,9°	8,1°
Umea . . .	63,8°	2,1°
Melville-Insel	74,8°	— 18,7°

c. Die mittlere Jahrestemperatur kann der mittlere Durchschnitt aus größeren oder geringeren Extremen von Wärme und Kälte sein. Diese Extreme wachsen im Ganzen mit den Graden der Breite, wie folgende Beispiele zeigen [8a]).

	Geographische Breite.	Wärmster Monat.	Kältester Monat.	Unterschied.
Cumana	10° 28′	29,12°	26,9°	3,3°
Funchal (Madeira) .	32° 38′	22,3°	15,7°	16,6°
Stockholm . . .	59° 21′	17,6°	— 4,5°	22,1°
Enontekis (Lappland)	68° 40′	14,5°	— 17,8°	32,3°
Melville-Insel .	74° 47′	5,8°	— 35,8°	41,6°

Tage von 4⅜° C. bis 11⅞° C.; wenn sie in einem Monat, im August, c. 21⅞° C. betrug, so stieg sie im April auf 29⅜°. Es fanden sich aber einzelne Fälle, da die Temperatur an ein und demselben Tage eine Differenz von 20° C. zeigte. Schübler S. 41 fg.

8) Mahlmann in Humboldt's „Central-Asien" 3, 429. 437. Auf der Melville-Insel war das Quecksilber in freier Luft 5 Monate lang gefroren. Eb. S. 23. 24.

8a) Die folgenden Bestimmungen sind nach Celsius' Thermometer.

Der kälteste Tag des Jahres fällt an Orten der nördlichen Halbkugel im Durchschnitt um den 14. Januar, der wärmste um den 26. Juli [8b]), die mittlere Wärme des Jahres am 24. April und 21. October.

d. Die Maxima der Hitze, welche man auf dem Lande beobachtete, waren:

Kairo	40° C.
Paramatta (Neu-Holland)	41
Vorgeb. d. guten Hoffnung	43,7
Pondichery	44,7
Madagascar	45
Bassora	45,3
Dongola	46,9
Murzuk [8bb])	56,2

Die Maxima der beobachteten Kälte waren:

Cumberland-House (Nord-Amerika c. 53° N.Br.)	— 42,2° C.
Ingloolik-Insel (N.-Amerika 69⅓° N.Br.)	— 42,8°
Fort Enterprise (N.-Amerika 64½° N.Br.)	— 49,7°
Durch Roß in N.-Amerika beobachtete	— 51,2°
Fort Reliance (N.-Amerika unter 64° 30′ Br.) [8bbb])	— 56,7°

Das Gefrieren des Queckſilbers bei — 39,5° C. ward in Jemteland (in Schweden), an verſchiedenen Punkten Sibiriens, an der Hudſonsbai u. ſ. w. beobachtet [8c]).

§. 217. Isothermen.

Humboldt zog zuerſt im Jahre 1817 Linien durch die Orte, welche die nämliche jährliche Mitteltemperatur genießen, iſotherme Linien. Dieſe Linien laufen in der heißen Zone dem Aequator ziemlich gleich, wie die mittlere Temperatur folgender Orte von ſehr verſchiedener Länge zeigt.

Senegambia	26° 5	Manilla	25° 6	Veracruz	25° 6
Madras	26° 9	Cumana	27° 7	Havannah	25° 6
Batavia	26° 9	Antillen	27° 5		

8b) Kämtz, „Lehrbuch der Meteorologie". I. S. 127. 128. Schübler S. 42.

8bb) Vgl. Humboldt's „Central-Aſien" 3, 66.

8bbb) Dieſer tiefſte Grad der Kälte ward von Back beobachtet; 56° bezeichnet ſonach die ſtärkſte Hitze und Kälte.

8c) Ebend. 2, 45—49. Ein ſehr vollſtändiges Verzeichniß der mittleren Temperatur vieler Orte gibt Kämtz 2, S. 88; das vollſtändigſte Mahlmann. Vgl.-Humb. „Central-Aſien" 3, 426 fg. Wie fleißig man Thermometerbeobachtungen gemacht, beweiſt Chiminello in Padua, welcher in 506 Tagen deren 10080 machte.

Gegen den Pol zu weichen dagegen die isothermen Linien sehr von den Parallelkreisen ab, wie folgende Beispiele zeigen.

Mittlere Temperatur.

Nordbreite.	Im alten Continente.	Im neuen Continente.	Unterschied.
30°	21° 4 C.	19° 4	2°
40°	17° 3	12° 5	4° 8
50°	10° 5	3° 3	7° 2
60°	4° 8	— 4° 6	9° 4

Unter gleichen Breiten ist also die mittlere Temperatur Nordamerikas (besonders des östlichen) weit niedriger als in Europa [8d]). Ost-Europa und noch mehr Nord-Asien hat wieder unter gleicher Breite eine niedrigere Temperatur als West-Europa, wie folgende Beispiele zeigen.

Mittlere Temperatur je zweier Orte von gleicher Breite.

Neapel	17° 4 C.	Peking	12° 7
St. Malo	12° 5	Wien	10° 3
Amsterdam	10° 9	Warschau	9° 2
Kopenhagen	7° 6	Moskau	4° 5
Upsala	5° 5	Petersburg	3° 8

Auf der südlichen Halbkugel laufen die Isothermen mehr den Parallelkreisen entsprechend. Port Jackson, die Capstadt und Buenos Ayres, die ziemlich unter gleicher Südbreite (c. 34°) liegen, haben auch ziemlich gleiche mittlere Temperatur (c. 19° C.) [9a]).

8d) Humboldt sagt: „Georg Forster, welchem ich die lebhafteste Anregung zu weiten Unternehmungen verdanke, hat zuerst auf eine recht bestimmte Weise auf die Temperatur-Unterschiede der Ost- und Westküsten in beiden Continenten, wie auf die Temperaturähnlichkeit der Westküste von Nordamerika in mittleren Breiten mit dem westlichen Europa aufmerksam gemacht.“ „Central-Asien“ 3, 345.

9a) Die Temperatur des Bodens nimmt auch vom Aequator nach den Polen zu ab. Nach Humboldt ist sie in der Ebene des tropischen Amerikas 25° bis 26°, in Kairo 22°,5; in Genf 10°,4; in Upsala 6°,5; in Enontekis 1°,7. Kupffer zog Isogeothermen, indem er die Punkte verband, an denen die mittlere Wärme des Bodens gleich ist. (Kämtz 2, 204. 216.) Wie tief die Kälte in den Erdboden eindringt, beweist dies: Man grub in Jakuzk einen Brunnen. Die Temperatur des Bodens in diesem Brunnen war bei einer Tiefe von 50′ — 7,5° C.
72′ — 6,8°
349′ — 3,0°
Letztere sehr genaue Beobachtung verdankt man Hrn. v. Middendorff. „Central-Asien“ 3, 54. 417.

a. Analog den Isothermen zog Humboldt Isotheren, durch die Orte, welche gleiche Sommer-, Isochimenen durch solche, welche gleiche Wintertemperatur haben. Aus diesen ergibt es sich, daß Küstenländer in der Regel mildere Winter und minder heiße Sommer haben als Binnenländer. „Der Monat August, welcher in Ungarn 21° erreicht, hat in Dublin (auf derselben Isotherme von 9½°) kaum 16°; die mittlere Winterwärme, die in Ofen zu —2,4° herabsinkt, ist in Dublin (bei der geringen Jahreswärme von 9,5°) noch 4,3° über dem Gefrierpunkt: d. i. noch 2° höher als in Mailand, Pavia, Padua und der ganzen Lombardei, wo die mittlere Jahreswärme volle 12,7° erreicht." „Kosmos" 1, 348.

§. 218. Schneelinie. Die Kälte nimmt mit der Höhe, die Wärme mit der Tiefe zu.

Sowie die Kälte vom Aequator nach den Polen zu wächst, so wächst sie in eben dem Maße, als wir von der Meeresfläche etwa in einem Luftballon aufsteigen, oder Berge ersteigen. Man rechnet, daß das Celsius'sche Thermometer im Durchschnitt bei c. 5—600′ Aufsteigen um einen Grad fällt.

Die Spitzen der Berge sind daher, selbst in den heißen Tropenländern, immerwährend mit Schnee und Eis bedeckt. Unter verschiedenen Breiten hat die untere Grenze des immerwährenden Schnees, die Schneelinie, eine verschiedene Höhe; zwischen den Wendekreisen am höchsten, sinkt sie in dem Maße, als man sich den Polen nähert, tiefer und tiefer[9b]). Der ewige Schnee reicht unter

53 bis 54° S.Br. (Maghellansstraße)	auf	3480′ Höhe.
14½ bis 18° S.Br. (Chili) . . .	—	14—16,000′
1° bis 1° 30° N.Br. (Anden. Quito)	—	14,800′
18° 59′ (Mexiko)	—	13,800′
37° 10′ Sierra Nevada (Süd-Spanien)	—	10,600′
42° bis 43° Kaukasus	—	9900′
42° 30′ bis 43° Pyrenäen	—	8400′
45° 30′ bis 46° Alpen	—	8300′
49° 10′ Karpathen	—	7900′

9b) Die Grenze des Schnees senkt sich mit der kalten, steigt mit der warmen Jahreszeit; die Schneelinie bezeichnet die Grenze, über welcher der Schnee auch in der heißesten Jahreszeit (bei uns im August) nicht schmilzt. Kämtz 2, 159. Angaben verschiedener Schneegrenzen hat Munke gesammelt (Gehler's Lex. Th. 3. S. 1023, Art. Erde). Vgl. Kämtz 2, 169.

61° bis 62° Norwegen	auf	5100′ Höhe.
67° ebenda	—	3900′
71° 10′ ebenda am Nordcap . .	—	2300′ [9c]).

a. Daß sich die Grenze des ewigen Schnees nicht einzig nach den Graden der Breite richte, so wenig wie die isothermen Linien, zeigt die Differenz zwischen dem Kaukasus und den Pyrenäen bei gleicher Breite. In Peru unter c. 16° S.Br. ist sie 16,000′ hoch, also höher als unterm Aequator bei Quito; am südlichen Abhang des Himalaya 12,000′ h., steigt sie am nördlichen auf 15,600′.

b. In den Ebenen der heißen Zone fällt kein Schnee; erst unter c. 40° N.Br. schneit es in den Ebenen Europas, in denen Amerikas unter 30° N.Br.

c. In Mitteleuropa, „zwischen den Parallelen von 38° und 71° finde ich", sagt Humboldt, „die Temperaturabnahme sehr übereinstimmend ½° für einen Breitengrad. Da nun in demselben Mitteleuropa die Abnahme der Wärme 1° in 480 bis 522 Fuß senkrechter Höhe beträgt, so ergibt sich hieraus, daß 250 bis 264 Fuß der Erhebung über dem Meeresspiegel dort einem Breitengrad entsprechen. Die mittlere Jahrestemperatur des Bernhardklosters, das 7668′ hoch in 45° 50′ Br. liegt, würde sich also in der Ebene bei einer Breite von 75° 50′ wiederfinden." [9d]).

d. Es wächst die Kälte im Ganzen mit den Breitegraden und der Höhe; doch sahen wir schon, daß sie sich nicht genau an die Breitegrade bindet. Wir finden große Kälte selbst in südlichen und zugleich niedrigen Gegenden. Das Queckſilber gefror nahe Plattsbury im Staate Neu-York, 1834/35 zu Bangor im Staat Maine und zu Montpellier im Staat Vermont; alle drei Orte liegen zwischen 44 u. 45° N.Br., südlicher als Venedig. Und nicht blos in dem kälteren östlichen Nordamerika, auch in der alten Welt finden sich solche Ausnahmen von der Regel. Bei der unglücklichen Expedition des russischen Generals Perowski gegen Khiwa stieg die Kälte in der Kirgisensteppe (bei Ak Bulak unter c. 47° N.Br. der Breite von Bern) auf — 43,7° C. Das Queckſilber des Thermometers blieb vom 17. bis zum

---

9c) Nach Humboldt („Central-Asien" 3, 213) u. A.
9d) „Kosmos" 1, 354.

19. December gefroren und hämmerbar, am 22. Dec. und 15. Februar gefror es wieder. Von 12,800 Kameelen der Expedition kamen 12,600 durch Kälte um. Der untere Oxus, zwischen dem 42. u. 43° Br., in gleicher Breite mit dem südlichen Toscana, friert alljährlich 13 bis 21 Zoll dick; auch der Aralsee (45° N.Br.) friert nicht selten ganz zu. Daß der Spiegel des untern Oxus und des Aralsees aber sehr tief liegen, ist bekannt [9e]).

e. Wie der ewige Schnee über der festen Schneelinie gefunden wird, so gedeihen unter bestimmten Breiten gewisse Pflanzen nur bis zu einer bestimmten Höhe; je näher dem Aequator, um so größer, je näher den Polen, um so geringer wird diese Höhe sein. — Siehe Pflanzengeographie.

f. Sowie das Thermometer bei c. 600′ Aufsteigen um 1° C. fällt, oder, was auf eins hinauskommt, um 1° C. steigt, wenn man sich im Luftballon aus einer Höhe von 600′ auf die Erde herabläßt: so soll dasselbe fort und fort steigen in dem Maße, als man tiefer und tiefer in Bergwerksgruben hinunterfährt. Die Angaben, um wie viel es steige, sind aber sehr verschieden; Kämtz rechnet 1° C. auf 17,6 Toisen, etwa auf 107′ Tiefe, sodaß hiernach das Steigen des Thermometers unter der Erde fast 6mal rascher wäre als über der Erde. Der Engländer Moyle wollte den Grund der in der Tiefe gesteigerten Grubenwärme darin finden, daß sich durch Grubenlichter, Menschenathem und Pulverdampf in den geschlossenen Räumen eine höhere Temperatur erzeuge. Dafür spricht auch, daß Boussingault in einem (wagrechten) Stollen von Marmato (in Neu-Granada) die Wärme zuerst 20° fand; als er 100 Fuß in den Stollen hineingegangen war, stieg sie auf 21°. In den preußischen Gruben zwischen Schlesien und dem Rhein fand man ein Steigen um 5/4° C., in den Steinkohlengruben bei 148′ Tiefe, in den metallischen bei 314′, was klar auf einen Einfluß des Gebirgsgesteins hinweist. — Wauchope beobachtete unter 3½° S.Br. bei c. 1000 Toisen Tiefe das Wasser zu 5⅝° C. Wärme. Nach Kämtz ist die obere Bodenwärme unter dieser Breite 25° C.; wächst sie nun bei je 18 Toisen Tiefe um 1° C.,

---

9e) „Central-Asien" 3, 63. 28. 369.

so würde sie in der Tiefe von 1000 Toisen um c. 55° gewachsen, mithin 25 + 55 = 80° C. sein. Wäre dies die Temperatur des Meerbodens, eine Temperatur, bei welcher Alkohol siedet, Pech schmilzt, wie sollte dann das auf diesem heißen Meeresboden stehende Wasser eine Temperatur von nicht vollen 6° C. haben? — Da James Roß die mittlere Temperatur des Meerwassers zu 3⅓° R. fand (§. 179), so schloß er: es könne also die innere Wärme der Erde keinen Einfluß auf die Temperatur des Oceans haben. Sollte der Schluß nicht umgekehrt der sein: weil eine solche Temperatur des Oceans nachgewiesen ist, so kann der tiefe Meeresboden nicht glühen, sonst würde das Wasser ja in steter Siedhitze aufkochen und aufsteigen.

g. „In unsern Breiten der gemäßigten Zone (Br. 48°—52°) liegt die Schicht invariabler Temperatur in 55—60′ Tiefe; schon in der Hälfte dieser Tiefe erreichen die Oscillationen des Thermometers kaum noch einen halben Grad. Dagegen wird im Tropenklima die invariable Schicht schon 1′ tief unter der Oberfläche gefunden.“ [9f]) Nach Saussure nimmt der tägliche Temperaturwechsel ebenso auf den Bergen ab; in einer größeren Höhe würde auch der jährliche Wechsel aufhören; etwa 34,000′ über der Erde müsse die Temperatur unter allen Breiten gleich sein, urtheilte Zach.

§. 219. Winde. Windrose.

Vier Hauptwinde wehen aus den vier Hauptweltgegenden, nämlich: der Südwind; der Nordwind; der Ostwind; der Westwind. Außer diesen vier Hauptwinden sind zunächst vier andere zu merken, deren jeder in einer Richtung weht, welche zwischen je zwei benachbarten Hauptweltgegenden in der Mitte (von jeder um 45° des Horizonts entfernt) liegt. Diese vier sind: der Nordwestwind, Südwestwind, Südostwind und Nordostwind. So hat man weiter 16 Unterabtheilungen gemacht, niederländische Matrosen zuerst bis auf 32, welche die Engländer, Italiener ꝛc. annahmen. Bildlich stellt die Windrose diese Windrichtungen dar.

1. Der Zug der Wolken verräth schon, daß oft in verschiedenen Höhen die Winde nach verschiedenen Richtungen wehen, ähnlich den Doppelströmungen des Meeres. Th. Forster fand, da er einmal kleine Bälle auf-

9f) „Kosmos“ 1, 182.

steigen ließ, daß sie zu unterst nach OSO. getrieben wurden, höher nach N., noch höher nach SW., und so bis achtmal ihre Richtung änderten.

2. Einige Winde sind trocken, andere bringen Regen. Siehe §. 223.

3. Die Windrose der Griechen stimmt mit der unsrigen nur hinsichtlich der vier aus den Cardinalpunkten des Horizonts, aus N. S. O. und W., wehenden Winde überein. Zwischen den 4 Cardinalpunkten liegen die 4 Punkte, in denen die Sonne im Winter- und Sommersolstiz auf- und untergeht; aus diesen 4 Punkten des Horizonts wehen 4 andere Winde. Sowie die Morgen- und Abendweite der Sonne (§. 3. 1) in den Solstitien, vom Aequator, wo sie 23° 27′, bis zum nördlichen Polarkreise, wo sie 90° ist, wächst, so wächst zugleich die Entfernung jener 4 Windpunkte von den Punkten O. und W. In Athen, unter 37° 58′ N.Br., betrug sie fast genau 30°, daher die, wahrscheinlich in Athen construirte, Windrose der Griechen mit Figur 3 (Tafel VI.) übereinkam, in welcher jeder Quadrant in ⅓ und ⅔, in einen Bogen von 30° und einen von 60° getheilt ist. Von 8 Winden schritt man deshalb nicht, wie bei der gegenwärtigen Windrose, zu 16 Winden fort, sondern zu 12, indem man jene 4 Bogen von 60° halbirte, wodurch dann der ganze Horizont in 12 gleiche Theile zerlegt wurde. (Taf. VI. Fig. 4.) Die römische Windrose entsprach der griechischen. Synonyma der 8 Winde sind:

1. Boreas (Aparctias. Septemtrio) N.
2. Notus (Auster) S.
3. Apeliotes (Subsolanus; bei Homer Eurus) O.
4. Zephyrus (Favonius) W.
5. Caecias (Hellespontias).
6. Libs (Africus).
7. Argestes (Olympias. Sciron. Caurus. Japyx).
8. Eurus (Vulturnus).

Zu diesen kommen:

9. Meses (Aquilo. Boreas Einiger) zwischen 1 und 5.
10. Libonotus (Leuconotus) zw. 6 u. 2.
11. Thrascias (Circius) zw. 1 u. 7.
12. Euronotus (Phoenix) zw. 2 u. 8.

Je zwei dieſer Winde, ſowie ſie paarweiſe aufgeführt ſind, wehen einander diametral entgegen [10a]).

§. 220. Stärke des Windes.

Man mißt die Geſchwindigkeit des Windes, indem man beobachtet, wie weit leichte Körper, z. B. eine Flaumfeder, von der Luft in einer gewiſſen Zeit fortgeweht werden.

Ein mäßiger Wind legt 10′ in der Secunde zurück; heftigere 30′; ein europäiſcher Sturm c. 60′; ein verwüſtender Orkan bis 150′.

a. Ein engliſcher Wettrenner Eclipſe legte 58′ in der Secunde zurück, etwa 8 deutſche Meilen in der Stunde.

b. Von Orkanen werden vorzüglich die Antillen, die Maskarenen, Siam ꝛc. heimgeſucht. Zu ihnen gehören die Tornados am Senegal und auf Sierra Leone, die Trovados am Cap der guten Hoffnung. Zuerſt zeigt ſich eine kleine dunkle Wolke (dahin das ſogenannte Ochſenauge auf dem capſchen Tafelberge), welche unter Blitzen und Donnern anwächſt, bis ſich der ganze Himmel in dicke Finſterniß hüllt, und der Sturm herabſtürzt. Auf Antigoa ſchleuderte ein Orkan 1681 ein Schiff weit landeinwärts in einen Wald, ein anderes auf einen freien Felſen 10 bis 11′ hoch über den höchſten Fluthſtand [10b]). Durch heftige Winde berüchtigt ſind z. B. Cap Horn, Bab el Mandeb, die Südſpitze von Van-Diemensland, auch der Kattegat und Skagerrak.

§. 221. Regelmäßige Winde.

A. Paſſatwinde (franzöſiſch: vents alizés, engliſch: trade-winds) [10c]) wehen zwiſchen den Wendekreiſen das

---

10a) Aus dem Geſagten ergibt ſich einmal: daß eine Windroſe nach griechiſchem Princip einzig für Orte von gleicher Breite gelte; während die neuere für alle Orte der Erde (die Pole ausgenommen) paßt. Zweitens ergibt ſich, daß die gewöhnliche Beſtimmung, als entſprächen die Winde Nr. 5—8 aller Orten dem NO., NW., SO. und SW., unrichtig ſei, ſie würde nur für Orte unter 55° 43′ N.Br. gelten, ungefähr für Königsberg, Moskau, weil hier die Morgenweite der Sonne in den Solſtitien 45° iſt. Entwarf man eine griechiſche Windroſe für 12 Winde, ſo traf man zufällig das Richtige, indem man den Horizont in 12 gleiche Theile theilte; zufällig, denn denſelben Wind, z. B. den Caecias, welchen man bei der 8windigen Roſe 45° vom Oſtpunkt ſetzte, gab man auf der 12windigen 30° vom Oſtpunkte an. Vgl. Arist. Meteorologica 2, 6. Plin. H. nat. 2, 46 u. a.

10b) Kämtz 2, 450. Einen ſolchen Orkan nannten die Alten Eknephias und Typhon. Arist. l. c. 3, 1; Plin. l. c. 2, 49.

10c) Vergl. „Ueber Mouſſons und Paſſat, von Dove" in Pog-

ganze Jahr hindurch in derſelben Richtung. Zwiſchen 8° N.Br. und 28° N.Br. weht der Nordoſt-Paſſat; zwiſchen 3° N.Br. und 28° S.Br. der Südoſt-Paſſat; zwiſchen 8° N.Br. und 3° N.Br. iſt eine Region, welche die Schiffer Region der Windſtille oder der veränderlichen Winde nennen.

1. Die angegebenen inneren Grenzen beider Paſſate rücken jedoch (mit der Sonne) im Winter mehr nach S., im Sommer nach N.; die Region der Windſtille iſt im Sommer breiter, im Winter ſchmäler, wie Folgendes zeigt:

	Südgrenze des Nordoſt-Paſſat.	Nordgrenze des Südoſt-Paſſat.	Breite der Zwiſchenzone.
Im Winter	5° 45′ N.Br.	2° 25′ N.Br.	3° 20′.
Im Sommer	11° 20′ N.Br.	3° 15′ N.Br.	8° 5′.

2. Halley erklärte die Paſſate ſo. Aus den oberen Regionen ſtrömt heiße Luft vom Aequator nach den Polen, dagegen in den unteren Regionen kältere von den Polen zum Aequator. Durch dieſe letztere Strömung würden Nordwinde vom Nordpol her, Südwinde vom Südpol her in den tropiſchen Ländern wehen, wofern die Rotation der Erde ſie nicht nach O. ablenkte.

3. Europäiſche Schiffe, die nach Amerika gehen, ſegeln erſt ſüdlich bis zur tropiſchen Küſte Afrikas und dann, durch Oſtwind und Waſſerſtrömung zugleich gefördert, nach Amerika. Zurück fahren ſie nördlicher. Ebenſo ſollen Schiffe, von Oſtwind und Strömung zugleich getrieben, den Weg von Acapulco nach den Philippinen (c. 2500 Meilen) in 2 Monaten zurücklegen. Auch ſie gehen nördlich über Japan und Californien zurück, um dann entgegengeſetzten Wind und Strömung zu vermeiden.

B. Mouſſons (monsoons engliſch)[11]), wenn in einer Gegend der Wind mehrere Monate hindurch beſtändig aus einem Punkte kommt, im übrigen Theile des Jahres veränderlich wird, oder mit gleicher Beſtändigkeit aus einer anderen, ſelbſt der entgegengeſetzten Himmelsgegend weht.

1. Die Mouſſons wehen vornehmlich im indiſchen Meere, öſtlich bis zum Meridian der Marianen (c. 163° L.).

---

gendorff's „Annalen" 1831. 2., und Kämtz a. a. O. S. 167 fg., aus welchen §. 221 entnommen iſt.

11) Vom malayiſchen Worte Muſim: Jahr (nach Marsden), analog dem griechiſchen ἐτησίαι: Jahreswinde, von ἔτος: das Jahr. Nach Laſſen kommt das Wort vom arabiſchen Mauſim: Jahreszeit.

So weht z. B. „nördlicher als 3° S.Br. über der ganzen arabischen und indischen See und dem Golf von Bengalen vom October bis zum April ein Mousson von NO., und in der andern Hälfte des Jahres, nämlich vom April bis October, von SW. und WSW.“ [12]) u. a. m.

C. Land- und Seewinde (franz. brise, engl. breeze). Der Seewind weht am Tage von der See nach dem Lande zu, Abends und in der Nacht hindurch vom Lande gegen die See [12a]).

1. Diese Winde wehen zwischen den Wendekreisen; im mittelländischen Meere, ja selbst an der Ostseeküste bei Danzig werden sie gespürt.

§. 222. Merkwürdige Winde.

Der Harmattan in Senegambien und Guinea. Ein Ostwind, heiß, austrocknend, staubig (zum Theil aus der Sahara), er macht Laub und Gras welk und verdunkelt die Atmosphäre.

Der Chamsin, ein Südsüdwestwind in Aegypten, dem Harmatten ähnlich, wie dieser aus der Wüste wehend und Staub bringend. Tödtet selbst durch Ersticken. Rüppell erlebte den Chamsin 7 Stunden von Cairo in der Wüste. Staubwolken, daß man auf funfzig Schritt kein Kameel erkennen konnte, längs der Bodenfläche hörte man ein Knistern, die vom Winde getroffene Haut hatte die Empfindung feiner Nadelstiche, streckte Rüppell die Arme aus, so fühlte er elektrische Stiche in den Fingerspitzen.

Der Samum oder Samiel [13a]) in Arabia petraea und Irak Arabi tödtet wie der Blitz. 1665 soll er 4000 Menschen in Bassora getödtet haben. Nach Niebuhr ist er mit dem Chamsin einerlei und kommt auch aus den Wüsten. Er riecht schwefelig und faul und ist sehr heiß.

---

12) Dove a. a. O. S. 195, nach Halley. Die Moussons sind also Ausnahmen von der Regel der tropischen Passatwinde.

12a) Nach Plinius (H. N. 2, 44) hießen diese Winde Altani. Qui quidem cum e mari redeunt, Tropaei vocantur: si pergunt, Apogei. Wie sehr sich die Alten mit der Theorie der Winde beschäftigt, beweist des Plinius Bemerkung: es hätten mehr als 20 griechische Autoren Beobachtungen über Winde hinterlassen. (Plin. l. c. 45.)

13a) Semoum, arab. Gift. Samiel türkisch, von Yel: Wind, und Sam: Gift. — Chamsin bedeutet 50, weil der Wind 50 Tage, besonders vom 29. April bis zum 18. Juni zu wehen pflegt. Wahrscheinlich identisch mit dem Typhon der alten Aegypter. Er trocknet schnell aus. Nach Burckhardt soll er nicht so gar gefährlich sein. (?) Vgl. Kämtz a. a. O. S. 262 fg.

Der Sirokko auf Sicilien und Neapel, ein (bis 40° R.) heißer, abspannender Südwind [13b]). Der Solano in Andalusien erhitzt das Blut und erzeugt Schwindel.

Aus den Steppen jenseits des Uralflusses wehen entsetzliche Stürme, meist dreitägige, nach der Wolga (Saratow) zu. Dann kriechen die Schafe zusammen, Pferde laufen gegen die Richtung des Sturms, Rindvieh mit ihr, viele Thiere kommen um [13bb]).

§. 223. Wässerige Lufterscheinungen.

Zu diesen gehört der Thau, welcher sich besonders bei heitern, windstillen Nächten bildet, stärker auf Pflanzen als auf trockenem Boden. Küstengegenden, z. B. am persischen und arabischen Meerbusen, bei Alexandrien, ferner Palästina haben sehr starken Thau; dagegen fehlt er in vielen Gegenden, wie in Hoch-Persien, in der Sahara ꝛc.

Der Reif ist ein gefrorener Thau, regelmäßig krystallisirt [13c]).

Der Regen. In den Tropenländern Südamerikas, Afrikas ꝛc. wechselt die trockene Jahreszeit mit der nassen; „letztere findet dann statt, wenn sich die Sonne in derselben Halbkugel befindet, in welcher der Ort liegt" [13d]). In Vorder-Indien hat die (W.) Küste Malabar nasse Jahreszeit, während auf der (O.) Küste Koromandel die trockene herrscht, und umgekehrt; das Gatesgebirge bildet die Wetterscheide. — Man erfährt die Regenmenge, wenn man ein Gefäß (Regenmesser) von einem bestimmten Umfange der Luft aussetzt, in diesem den gefallenen Regen auffängt und denselben nach jedem Regenguſse oder an jedem Regentage ein oder mehrere Male mißt. Aus dem Ergebniß mehrerer Jahre nimmt man den mittleren Durchschnitt als Regenmenge für einen bestimmten Ort an. In Rom fiel z. B.

13b) Kant erzählt nach Brydone, daß ein Franzose, als dieser Wind wehte, sagte: Ich langweile mich zu Tode, ich, der ich doch sonst nie Langeweile habe. Aber der verwünschte Wind bringt mich hin; weht er noch zwei Tage, so henke ich mich. — Abgeschmacktes zu bezeichnen, sagt der Italiener auch: Es ist zur Zeit, da der Sirokko wehte, geschrieben.

13bb) Goebel's „Reise in die Steppen des südlichen Rußlands".

13c) Honigthau und Mehlthau rühren wahrscheinlich vom Stich der Blattläuse her.

13d) Vgl. Humboldt's meisterhafte Schilderung der trockenen und nassen Jahreszeit in Südamerika, in den „Ansichten der Natur". S. 29 fg. Kämtz a. a. O. S. 425. 507 ꝛc. Auch in der nassen Jahreszeit geht die Sonne heiter auf und unter, nach Mittag regnet es am stärksten.

1812	.	34″ 3‴
1813	.	31 7
1814	.	37 6
1815	.	35 3
1816	.	28 8
1817	.	31 3

33″ 1‴ der mittlere Durchschnitt für Rom.

Wenn die jährliche Regenmenge[14a]) in Petersburg unter c. 60° N.Br. — 17″ hoch das Land bedecken würde, so in

London	— —	51½°	— 23″ 4‴
Paris	— —	48° 50′	— 18″ 9‴
Genf	— —	46° 12′	— 28‴9
Neapel	— —	40° 50′	— 35
Calcutta	—	c. 23°	— — 71
Sierra Leone	—	c. 8°	— — 80
St. Domingo	—	— 19°	— — 132[14b]);

sodaß also in St. Domingo siebenmal mehr Regen vom Himmel kommt als in Paris[14c]). Nach einem mittleren Durchschnitt haben England, Frankreich und Deutschland c.

14a) Abgesehen vom Verdünsten, in die Erde Sickern ꝛc. Im wüsten Arabien, in Persien, Oberägypten, in der Sahara, in der Gegend von Lima ꝛc. fehlt der Regen fast ganz.

14b) An einem Orte auf St. Domingo 214″, an einem zweiten 50″, Mittel von 214 und 50″ ist 132″. In der Küstengegend von Hindostan ist die Regenmenge 108 bis 120″ und auf der Insel Cuba fielen 1821 volle 133″. Humboldt bestimmt die Regenmenge für die heiße Zone zu 70″, für Nordamerika (unter 40° Br.) zu 40″. Der mittlere Durchschnitt für England ist c. 32″, für Italien 35″ bis 40″. Die mittlere Regenmenge beträgt in Deutschland:

im Winter	4″	3‴
Frühling	5	3
Sommer	9	8
Herbst	5	11,

daher im ganzen Jahre c. 25″. Daß die Regenmenge vom Pol nach dem Aequator zunehme, ergibt sich aus obigen Angaben. Darauf deutet auch das starke Anwachsen der tropischen Flüsse. Vgl. Schübler S. 126. 133. und „Kosmos" 1, 485.

14c) Es fielen zu Sidney (Australien) einmal binnen 24 Stunden 25 Zoll Regen, bei einem Wolkenbruche am 9. October 1827 zu Joyeuse in Frankreich binnen 22 Stunden 29 Zoll. Diesen und ähnliche Fälle siehe bei Kämtz a. a. O. S. 421. Schübler (S. 137) sagt: die Ueberschwemmungen, welche im Jahre 1824 so große Verheerungen im südwestlichen Deutschland anrichteten, seien durch eine Regenmenge von 4″, 6, welche in 36 Stunden den 28. und 29. October fielen, veranlaßt worden. (?) Vgl. §. 192.

150 Regentage im Jahre; in Moskau zählte man 205, dagegen in Kasan 90, in Irkutzk 62, in Nertschinsk 59. Von der Insel Chiloe (südlich von Chili) heißt es: es regne dort 6 Tage in der Woche, am 7ten sei es trübe. In Europa (Schweden ausgenommen) regnet es meist bei westlichen Winden. Von 100 (Regen- und Schnee-) Niederschlägen fallen auf den

	N.	NO.	O.	SO.	S.	SW.	W.	NW.-Wind in
Berlin	4,1	4,0	4,9	4,9	10,2	32,8	24,8	14,4
Kopenhagen	4	7	11	8	14	29	21	6
München	4,7	2,7	5,7	1,3	7,5	28,9	46,3	2,9
Abo	6,0	14,6	13,1	20,1	13,5	17,6	7,8	7,3 [15a]).

Gefrieren die Regentropfen in der Luft, so entsteht Hagel. Man hat Beispiele von Hagelkörnern bis zur Größe eines Gänseeies; das Centrum der Körner besteht aus zusammengeballtem Schnee oder einem dichten, undurchsichtigen Eiskern. Schnee bildet regelmäßige sechsstrahlige Sternfiguren [15b]); ballen sich die Schneeflocken zu kleinen Kügelchen zusammen, so entstehen Schneegraupeln.

§. 224. Ausdünstung.

Sowie das Wasser als Regen, Schnee ꝛc. vom Himmel kommt, so steigt es, durch Ausdünstung, von der Erde auf. Man suchte die Menge des verdunstenden Wassers an einem Orte durch Atmometer zu bestimmen, d. i. durch ein kubisches Gefäß voll Wasser, das man der Einwirkung der Luft aussetzt. Ein angebrachter Maßstab zeigt, wie viel Wasser in einer bestimmten Zeit verdunstet. In der Sonne ist die Verdunstung stärker als im Schatten, im Sommer stärker als im Winter. So z. B. beträgt sie zu Rom in den Wintermonaten 9″ 5‴, in den 3 Sommermonaten 28″ 3‴. Vom Pole nach dem Aequator zu scheint sie (analog) zuzunehmen. So beträgt z. B. die jährliche Ausdünstung in

Liverpool	35″	2‴
Turin	42″	8‴
Rom	73″	5‴.

15a) Nach Leopold v. Buch u. A., bei Kämtz a. a. O. S. 434 fg.

15b) Keppler schrieb schon de nive sexangula. Die sorgfältigsten Beobachtungen über die Schneefiguren finden sich in „Scoresby, Reise auf den Wallfischfang". Die Menge des jährlich fallenden Schnees mißt man nach der Dicke jedes Schneefalls, besser nach dem Maß des im Regenmesser aufgefangenen und in Wasser verwandelten Schnees. 14 Kubikzoll Schnee geben geschmolzen 1 Kubikzoll Wasser. Schübler S. 115. 116. (Vgl. §. 218.)

Ebenso wächst die Feuchtigkeit der Atmosphäre nach dem Aequator zu [16a]). — Sichtbar ziehen die Dünste als Nebel nahe über der Erde, oder höher als Wolken von mancherlei wandelbaren Gestalten und Farben. Howard unterschied drei verschiedene Hauptformen der Wolken: 1) Den cirrus (Federwolke), bald als „feiner weißlicher Federpinsel" am blauen Himmel, bald wie gekräuselte Locken. 2) Den cumulus (Haufenwolke), wie eine Halbkugel über horizontaler Grundfläche; diese auch zusammengehäuft am Horizont, Gebirgen ähnelnd. 3) Den stratus (Schichtwolke), eine oben und unten horizontal begrenzte Nebelschicht über Wiesen und Gewässern. Cirrocumulus nannte Howard die sogenannten Schäfchen (fedrige Haufenwolken). Die eigentliche Regenwolke (nimbus) nennt Howard Cirrocumulostratus, dunkel, mehr oder weniger horizontal, mit faserigem Rande. Die Höhe der cumuli soll zwischen 3000′ und 10,000′ variiren, die der cirri zwischen 10,000′ und 24,000′ [16b]). Ueber Humboldt, da er dem Gipfel des Chimborasso nahe war, schwebten noch zarte weiße Wolken (Schäfchen).

§. 225. Feurige Lufterscheinungen.

Gewitter. In den Tropenländern sind sie sehr stark, schwach und selten in den Polargegenden, wie denn Giesecke während eines 6jährigen Aufenthalts in Grönland (unter 70° N.Br.) nur ein Gewitter erlebte. Der Engländer Gilbert (er starb 1603) verglich schon den Blitz mit dem elek-

---

16a) Kämtz macht (a. a. O. S. 444) treffende kritische Bemerkungen über das Berechnen des verdunsteten Wassers und seines Verhältnisses zum niedergeschlagenen. Durch Hygrometer, zu denen man Feuchtigkeit anziehende Körper, als: Haare, Darmsaiten ꝛc., wählt, bestimmt man die Menge der in der Luft enthaltenen Feuchtigkeit. Vgl. Schübler S. 49 fg.

16b) Kämtz a. a. O. S. 377. 385. Brandes' „Beiträge zur Witterungskunde" S. 286 fg. Die Wolkenformen Howard's findet man in Schübler's „Meteorologie" (zu S. 98) abgebildet. Goethe beschäftigte sich viel mit denselben und interessirte sich für Howard, von welchem er eine „ausführliche Familien-, Lebens-, Bildungs- und Gesinnungs-Geschichte, mit der größten Klarheit, Reinheit und Offenheit geschrieben", erhielt. „Es gibt vielleicht", sagt Goethe, „kein schöneres Beispiel, welchen Geistern die Natur sich gern offenbart, mit welchen Gemüthern sie innige Gemeinschaft fortdauernd zu unterhalten geneigt ist." „Gleich beim Empfang dieses liebenswürdigen Documents", fährt Goethe fort, „ward ich unwiderstehlich angezogen und verschaffte mir durch Uebersetzung den schönsten Genuß, den ich nun durch nachfolgende Mittheilung Andern bereiten möchte." Diese Uebersetzung findet sich in Goethe's Werken Band 40. S. 341 (der Duodezausgabe von 1840).

trischen Funken[16c]), ausführlicher wies Winkler in Leipzig (1746) die Aehnlichkeit nach, am genauesten Franklin (1751), dessen Blitzableiter aus seiner Ansicht hervorging[16d]).

Im mittlern Durchschnitt rechnet man des Jahres 17 Gewitter in Deutschland, die meisten kommen im Juli, im Winter sind sie selten.

Das St.-Elmsfeuer, einer Flamme ähnlich, setzt sich besonders auf Mastbäume und Querstangen der Schiffe. Erschien es einzeln, so nannten es die Alten Helena[17]); wenn paarweise: Kastor und Pollux, welche Brüder von den Schiffern als Götter angerufen wurden. Das einzelne galt als Unglückszeichen, das gepaarte versprach glückliche Fahrt[17a]). Auch an den Spitzen der Soldatenspieße ward es gesehen.

Nordlichter erscheinen besonders in den Nordpolargegenden, weit unbedeutender in den Südpolargegenden. Die meisten sind nördlich von 60° N.Br. sichtbar; doch werden in Philadelphia (39° 57′ N.Br.) Nordlichter häufig beobachtet, man sah eins in Portugal unter 37° N.Br., ja selbst bis Mexiko und Peru wurden sie gesehen. — Blaue und rothe Lichtstrahlen zucken und schießen vom Horizont besonders von N., NW. und NO. her herauf, nehmen auch wol fast den ganzen Himmel bis zum Zenith ein und bilden hier eine Lichtkrone; bei den größern Nordlichtern hört man ein Zischen und Knallen wie bei einem Feuerwerk. Halley's Vermuthung, „daß das Nordlicht eine magnetische Erscheinung sei, hat Faraday's glänzende Entdeckung (Lichtentwickelung durch magnetische Kräfte) zu einer empirischen Gewißheit erhoben". Gewöhnlich geht dem Nordlicht eine Störung der Magnetnadel vorher. „Das Nordlicht selbst ist dann nicht als eine äußere Ursache der Störung anzusehen, sondern vielmehr als eine, bis zum leuchtenden Phänomen ge-

---

16c) W. Gilbertus, de magnete. 1600.

16d) Richman in Petersburg 1753 von einem durch Eisendraht aufgefangenen Blitz erschlagen.

17) Ob, wie Kant meint, von Helena St.-Elms-Feuer?

17a) Vgl. Hor. 1. Od. 3, 2. Strabo I, 3, 2. S. 48. Forbin sah 1696 in einer Nacht 30 Elmsfeuer auf seinem Schiffe. Eins sprang, wie ein Vogel, vom Windflügel des großen Mastes auf die Spitze desselben, es flammte 1½ Fuß hoch. Plinius (H. N. 2, 37) sagt: Hominum quoque capita vespertinis horis magno praesagio circumfulgent. Omnia incerta ratione et in naturae majestate abdita. Vgl. Liv. 32, 1. Mehreres hierher Gehörige hat Schweigger sorgfältig gesammelt.

steigerte tellurische Thätigkeit, deren eine Seite jenes Leuchten, die andere die Schwingungen der Nadel sind" [17aa]).

Sternschnuppen ziehen 1½ bis über 50 Meilen hoch, 4 bis 8 Meilen weit in der Secunde [17b]). Sie fallen entweder vereinzelt oder in Schwärmen. Letztere zeigen sich periodisch vorzüglich in der Zeit vom 12—14. November und am 10. August, dem S. Lorenztage. Das „Novemberphänomen" beobachtete man 1833 in Nordamerika, da binnen 9 Stunden „wenigstens 240,000 Sternschnuppen fielen [17c]).

Feuerkugeln. Gehen von 1000′ bis 22 Meilen hoch, roth- und weißfeurig, in der Secunde über 3 Meilen zurücklegend; ihr Durchmesser ward zu 45 bis 4000 Fuß berechnet; sie zerplatzen zuletzt mit entsetzlichem Donner und regnen Steine. Die Steine von Steinregen der verschiedensten Gegenden sind fast ganz gleichartig. Eisen der Hauptbestandtheil und Kieselerde, dann Nickel, Olivin u. a. Dahin gehört Pallas' sibirische, 1600 Pfund schwere Eisenmasse, eine südamerikanische [18]), die von Agram, der verwünschte Burggraf in Ellenbogen u. a. [19]).

a. „Seit drittehalbtausend Jahren erzählen die Annalen der Völker von Steinfällen, die Bätylien machten einen wichtigen Theil des Meteorcultus der Alten aus." Aristoteles (Meteor. I, 7) führt an: es sei zu Aegos Potamos ein Stein aus der Luft gefallen, der zuerst durch den Wind von der Erde emporgehoben worden (ὑπὸ πνεύματος ἀρθείς). Desselben Steins gedenkt Plinius (H. N. 2, 59) und berichtet: Anaxagoras habe

---

17aa) „Kosmos" 1. 198. 203. 205. 207. „Der Zustand der Luftelektricität ward während der stärksten Nordlichter nicht verändert gefunden. Dagegen werden alle drei Kraftäußerungen des tellurischen Magnetismus, Abweichung, Inclination und Intensität zugleich von dem Polarlichte verändert. Was diesem Phänomen seine größere Wichtigkeit gibt, ist die Thatsache, daß die Erde leuchtend wird — sich eines eigenen Lichtprozesses fähig zeigt."

17b) Nach Brandes und Benzenberg.

17c) „Kosmos" 1, 129.

18) In la Plata im Gerichtssprengel St. Jago del Estero gefunden. Rubin de Celis beschrieb sie, 30,000 Pfund wiegt sie. Pallas' sibirische Eisenmasse fand ein Kosack zwischen Krasnojarsk und Abakansk.

19) Eine sehr gründliche Abhandlung über die Bestandtheile der Meteorsteine, von Berzelius, findet sich in Poggendorff's „Annalen" 1834. Band 33. Nr. 1 fg. Berechnet 18 einfache Körper in denselben; von Metallen auch: Mangan, Kobalt, Chrom, Kupfer und Zinn. „Im Ganzen enthalten sie ⅓ aller uns bisher bekannten sogenannten einfachen Stoffe." „Kosmos" 1, 135. 140.

vorausgesagt, an einem bestimmten Tage werde ein Stein aus der Sonne herabfallen, was dann eingetroffen; man zeige den Stein noch, der von verbranntem Ansehen (colore adusto), und der Größe einer Wagenlast (magnitudine vehis). Plinius führt außerdem andere Aerolithen an; einen, der auf die Feldmark der Vocontier herabgefallen, habe er selbst gesehen. Plutarch (de plac. phil. 2, 13) spricht von einem steinernen feurigen Stern — Feuerkugel? Livius erwähnt häufig, daß es Steine geregnet; so oft es geschah, veranstaltete man in Rom Sühnopfer.

Zu Ensisheim im Elsaß fiel 1492 ein 260 Pfund schwerer Stein vom Himmel, den Kaiser Maximilian I., welcher eben da war, in der Kirche aufhängen ließ. Die Begleiter von Cortez sahen den Aerolithen, der auf die Pyramide von Cholula gefallen war, ein Frate in Crema ward 1511, ein Mönch in Mailand 1650, zwei schwedische Matrosen wurden 1650 auf dem Schiffe durch Aerolithen erschlagen. Die 1751 zu Agram gefallenen zwei Eisenmassen wogen 71 Pfund und 16 Pfund. Von Lucé im Departement der Sarthe schickte man 1768 Steine an die pariser Akademie, mit der Bemerkung: sie seien vom Himmel gefallen. Der berühmte Lavoisier erklärte sie für kieshaltigen, vom Blitz getroffenen Sandstein, ohne Rücksicht auf jene Bemerkung. Als 1795 in Yorkshire ein 48 Pfund schwerer Stein fiel, wurden die Engländer bedenklich; ein Steinregen bei Villefranche 1798 wurde durch de Dré constatirt. Vauquelin analysirte 1798 einen Stein, der bei Benares vom Himmel gefallen sein sollte, verglich ihn mit andern Meteorsteinen und fand ihn mit diesen übereinstimmend. Biot untersuchte 1803 die Thatsache des Steinregens zu l'Aigle im Orne-Departement, bei welchem an 2000 Steine herabfielen, und bestätigte sie ganz. 1808: Steinregen zu Stannern in Mähren. — Chladni gab zuerst die Ansicht vom Zusammenhange der Feuerkugeln mit dem Steinregen[19a]).

19a) „Chladni über den Ursprung der von Pallas gefundenen und anderer Eisenmassen." 1794. Außer den oben erwähnten Steinregen ist vorzüglich der von Siena am 16. Juni 1794 und der von Jüvenas am 15. Juni 1821 zu nennen. Am 14. Juli 1847 fiel bei Braunau (in Böhmen) eine Masse von 42, eine zweite von 30½ Pfund. Sechs Stunden nach dem Fall waren sie noch so heiß, daß man sie nicht anfassen konnte. Das specifische Gewicht war 7782, sie bestanden aus 97 pCt. Eisen und 3 pCt. Nickel. (Göppert und Boguslawski in Froriep's „Fortschritte" 1847. Nr. 41.)

§. 226. Optische Erscheinungen.

Dahin der Regenbogen, der immer der Sonne gegenüber, Morgens in W., Abends in O. erscheint. Steht die Sonne beim Auf- oder Untergange am Horizont, so ist der Bogen ein Halbkreis (von 180°); je höher sie steht, um so weniger Grade hat er, beträgt die Höhe der Sonne 42°, so fällt der Regenbogen ganz unter den Horizont.

Die Luftspiegelung (Kimmung, Mirage). Besonders bekannt ist diese Erscheinung in der Meerenge von Messina, hier Fata Morgana genannt, da man Häuser, Felsen, Schiffe ꝛc., welche in weiter Ferne, gewöhnlich hinter der Wölbung der Meeresoberfläche liegen, meist verzerrt, verdoppelt, aufrecht oder verkehrt über dem Meeresspiegel sieht. Dieselbe Spiegelung ist im nördlichen Eismeer gewöhnlich. So erschien einmal dem Scoresby das Land um mehrere Meilen näher, es erschienen die Schiffe seltsam verunstaltet, über einigen sah man ihr verkehrtes Bild in der Luft, ja über einem sah man ein verkehrtes und über diesem ein zweites aufrechtes Bild. In den Sandwüsten Aegyptens ꝛc. glauben Reisende Seen zu sehen[20]).

Nebensonnen, gewöhnlich in Grönland und in der Hudsonsbai. Sie werden nicht an Orten, die von einander entfernt sind, zugleich gesehen. Ebenso

Nebenmonde. Es sind Abspiegelungen von Sonne und Mond.

Das Zodiakallicht ist in der nördlichen gemäßigten Zone im Anfange des Frühlings nach der Abenddämmerung, über dem westlichen, am Ende des Herbstes vor der Morgendämmerung über dem östlichen Horizonte sichtbar. Weit schöner zeigt es sich in den Tropenländern, wo es, „pyramidal aufsteigend, einen Theil der immer gleich langen Tropennächte erleuchtet“[21]).

Abend- und Morgenröthe gehören hierher.

---

20) Vgl. Brandes 2, 162, wo man die, auf Strahlenbrechung gegründete, Theorie der Luftspiegelung findet; und Scoresby's „Reise auf den Wallfischfang“ S. 139.

21) „Kosmos“ 1, 142 fg.

III. Vom festen Lande.

§. 227. Größe. Welttheile. Antipodie von Wasser und Festland.

Das feste Land nimmt ungefähr ⅓ der Erdoberfläche ein. Bei weitem die größte Masse liegt im N. des Aequators [1]).

Die alte, d. i. den Alten mehr oder minder bekannte, Welt begreift die drei Welttheile Asien, Europa und Afrika. Amerika oder die neue Welt ward 1492 von Columbus entdeckt, Australien seit Magelhaens' Umschiffung der Erde, um 1520, allmälig bekannt. Spanier und Niederländer fanden Neu-Holland zu Anfang des siebzehnten Jahrhunderts. — Asien, Europa und Afrika bilden ein Continent, Amerika das zweite, Neu-Holland das dritte. Was nicht mit diesen drei Continenten zusammenhängt, nennt man eine Insel [2]). — Die längste Landlinie der alten Welt läuft von SW. nach NO., vom Cap der guten Hoffnung zur Behringsstraße; fast gleich entfernt von den beiden Endpunkten dieser Linie liegt der Berg Ararat, das Quellland des Euphrat und Tigris, wo der Bibel zufolge der Ausgangspunkt der ersten (adamischen) und zweiten (noachischen) Bevölkerung der Erde zu suchen ist [2a]). In Amerika läuft die größte Landlinie von S. gen N. — Nach Verhältniß des Flächeninhalts hat Europa unter den Welttheilen bei weitem die längste Küstenbegrenzung.

Dem Festlande liegt antipodisch meist nicht Festland, sondern Wasser gegenüber: der alten Welt und einem Theile

---

1) Gegen die frühere Annahme eines großen um den Südpol gelagerten Continents trat vorzüglich Cook auf, der bis 71° 10′ S.Br. fast nur Meer fand. Später wurden mehrere Inseln, zuletzt von James Roß das Victoria-Land entdeckt, welches er von 71° S.Br. bis 78° 10′ S.Br. verfolgte.

2) Definirt man Insel: ein vom Meer umflossenes Land, so sind die drei Continente auch Inseln. — Es wurde schon bemerkt, daß man die nördliche Eismeerküste von Europa, Asien und Amerika füglich als die Grenze dieser Welttheile betrachten, und Grönland, Spitzbergen ꝛc., kurz alles nördlich dieser Küste gelegene Land in einen sechsten Welttheil zusammenfassen könnte. — Der Meridian von Ferro theilt die Erdoberfläche so, daß die alte Welt und Neu-Holland in die östliche, Amerika in die westliche Halbkugel fällt.

2a) Vgl. die Abhandlung über den Ararat in meinem „Palästina", zweite Ausg. S. 447 und S. 420.

Südamerikas der große Ocean und das südliche Eismeer, Nordamerika gegenüber liegt der indische Ocean und ein anderer Theil des südlichen Eismeeres, Neu-Holland gegenüber das atlantische Meer [3]).

§. 228. Ebenen.

Das feste Land tritt über den Meeresspiegel heraus. Wenig erheben sich über denselben solche Ebenen, die von der Meeresküste ununterbrochen mehr oder minder weit landeinwärts ziehen (Meeresebenen); wie von der Küste des nördlichen Eismeeres die weiten wüsten Ebenen Sibiriens und Nordamerikas, von der atlantischen Meeresküste die Niederung des Amazonenstroms und des la Plata. Andere Ebenen sind von dem Meere durch Gebirgszüge getrennt, liegen höher, oft sehr hoch, und tragen, von Bergen umkränzt, wie wir sahen, meist den Charakter eines früheren Seebodens. Z. B. die Rheinebene zwischen Basel und Bingen, die verschiedenen Donauebenen, deren zwei unterste, die wallachische und die ungarische, nicht über 300′, die oberste, die münchener, c. 1500′ über dem Meere erhaben ist, u. a. (§. 144 a); der Fluß setzt sie mit dem Meere in Verbindung. Von ihnen ganz verschieden sind die Tafelländer, d. i. 2 bis 8000′ hohe Ebenen, wie sich in Spanien, Armenien, Quito befinden, auf und über welchen sich Berge erheben; so z. B. der Chimborasso u. a. auf der Hochebene Quitos; der Ararat auf der Armeniens. Sie sind aber nicht von Bergen umkränzt, haben daher auch nicht den Charakter früheren Seegrundes.

Gebirge.

A. Aeußere Gestalt.

§. 229. a. ganzer Gebirge.

Welche Gestalt würden ganze Gebirge, wenn wir sie von bedeutender Höhe, etwa vom Monde aus, überblicken könnten, zeigen?

Einige laufen viele, oft Hunderte von Meilen weit in gerader oder krummer Linie, bei verhältnißmäßig geringer Breite: Längengebirge. So laufen die Pyrenäen in derselben Richtung c. 50 M. weit bei c. 15 M. Breite. Hierher gehören: das norddeutsch-belgische Gebirge, der Ural, die Gates, die Alleghanny, die Serra do Mar in Brasilien, vornehmlich die Anden, welche bei einer Länge von vielen 100 Meilen nur c. 15 Meilen breit sind.

3) Siehe Stieler's vortreffliche Antipodenkarte (Nr. 8).

Der Alpenzug, wie er sich von Sicilien bis Morea um das adriatische und ionische Meer herum verfolgen läßt, ist ein gekrümmtes Längengebirge.

Andere Gebirge sind ungefähr so lang als breit: Massengebirge. Umkränzen diese eine mehr oder minder hohe Ebene, so nennen wir sie Ringgebirge. Ein solches bilden die Gebirge, welche Böhmen rings umgeben: das Fichtelgebirge, der Böhmer-Wald u. s. w. (§. 141. III. F.) Ebenso scheinen Gebirge die Wüste Gobi und die Hochebene von Persien zu umkränzen. — Laufen von einem Gebirge, als von einer Centralmasse, nach verschiedenen Richtungen Zweige aus, so nennen wir es ein Centralgebirge. Die Ringgebirge sind vorzüglich dadurch charakterisirt, daß die Gewässer von ihnen, wie wir sahen, einerseits in die umkränzte Ebene hinein, andererseits nach allen Weltgegenden nach außen hinauslaufen; dagegen strömen bei einem Centralgebirge keine Wasser nach einem eingeschlossenen Binnenwasser, sondern sämmtlich nach außen, vom Gebirge nach allen Weltgegenden hinab. Die Sevennen sind ein solches Centralgebirge. (§. 141. III. A.)

a. Einzelne Theile eines großen Ringgebirges bilden an sich wieder Längengebirge. S. ist z. B. der Himalaya an sich, ein wol 300 Meilen weit ziehendes Längengebirge, das jedoch zum großen Kranz der Gobi gehört.

§. 230. b. einzelner Theile.

Die ursprüngliche Gestalt der Gebirge, welche sie bei ihrer Entstehung hatten, kennen wir nicht, weil diese Gestalt seit Jahrtausenden, ja unter unsern Augen verwandelt wird. Die fließenden Wasser und die Atmosphäre mit ihren verheerenden und zerstörenden Kräften wirken unaufhörlich zerstörend auf sie ein, erniedrigen und umgestalten sie durch mechanisch gewaltsame und chemisch verwitternde Wirkungen. Wenn diese atmosphärischen und Wasser-Kräfte von außen die Berge bearbeiten, so gähren auch im Innern vieler unterirdische Feuer-, Luft- und Wassergewalten, werfen aus, erheben, ausgehöhlte Kuppen brechen zusammen. — Schichtung und Gestein, aus dem die Berge bestehen, haben bedeutenden Einfluß auf die Bergformen.

In den höheren Gebirgen, z. B. in den Alpen, Pyrenäen ꝛc., findet man vorzüglich steile spitze Berggestalten, wie dies schon die Benennungen bezeugen, als: Gräten, Hörner, Nadeln (aiguilles), Zähne (dents), Piks. Z. B. Wetterhorn, Aiguille de Gouté, Dent du midi in den Alpen, Pic Nethou in den Pyrenäen. — In andern Gebirgen hat man Kuppen (abgestumpfte Kegel), zu denen auch die

Puy im mittleren Frankreich zu gehören scheinen; wieder in andern runde flache Kugelsegmente, dahin die Ballons, Bolche. Z. B. Schneekoppe in Schlesien, Puy de Dôme in den Sevennen, Ballon oder Bolch von Sulz in den Vogesen, der Belchen im Schwarzwald.

Spitze: höchster, Fuß: niedrigster Theil eines Berges, zwischen beiden der mehr oder minder steile Abhang.

a. Ueber Bildung der Thäler siehe §§. 195. 196.

B. Höhe der Berge.

§. 231. Die Höhen werden entweder barometrisch oder trigonometrisch gemessen (§. 213). Man hat eine Menge solcher Messungen, welche theils in Verzeichnissen (wie z. B. von Mätenberg), theils bildlich (wie z. B. von Stieler) zusammengestellt sind. Wir sahen, daß der Dhawalagiri im Himalayagebirge der höchste Berg der Erde ist, in Amerika ist der peruanische Nevado di Sorata, in Europa der Montblanc am höchsten.

Die Berghöhen wurden bei Beschreibung der einzelnen Gebirge angegeben, es mögen hier einige derselben zusammengestellt werden.

Asien.

Dhawalagiri	= 26,340′
Ararat	= 16,254′
Libanon	= 12,000′
Sud Gates	= 8000′
Ural bis	= 5000′

Europa.

Montblanc	= 17,800′
Ortles	= 12,000′
Pic Mulhazem	= 11,000′
Snehättan	= 7100′
Riesenkoppe nahe	5000′
Ben Vaish	= 4300′
Vesuv	= 3600′
Brocken	= 3500′

Amerika.

Nevado di Sorata	= 23,688′
Aconcagua in Chili	= 21,000′
Chimborasso	= 20,000′
Marawaca (an den Quellen des Orinoco c.	= 10,500′
Itacolumi	= 5800′

Eliasberg	= 17,000′
Popocatepetl	= 16,600′
Jamesberg	= 11,000′
Washingtonberg	= 6000′
Alleghanny im Durchschnitt	3—4000′

Afrika.

Großer Atlas, Abessinische Alpen	= 13,000′
Tafelberg	= 3600′.

Zur Vergleichung der Berghöhen mit den höchsten Bauwerken:

Der Dhawalagiri	26,300′	
Höchste Pyramide	449′.	Etwa 58 Pyramiden, über einander gethürmt, erreichen erst die Höhe des Dhawalagiri.
Dom in Antwerpen	443′	
Straßburger Münster	437′	
St. Stephan in Wien	423′	
St. Martin in Landshut	425′	
St. Peter in Rom	407′	
St. Michael in Hamburg	402′	
St. Paul in London	338′	
Münster in Ulm	337′	
Dom in Mailand	336′	
Paris: Dom der Invaliden	332′	
Paris: Pantheon	243′	
Paris: Säule auf Place Vendôme	129′	

Die Höhe des Dhawalagiri beträgt nur c. $^1/_{1488}$ des Erddurchmessers, und 109 Erddurchmesser haben erst die Länge des Sonnendurchmessers. Demnach ist die Höhe des Dhawalagiri c. $^1/_{162192}$ des Sonnendurchmessers.

C. Innerer Bau der Gebirge.

§. 232. Manches Gestein bildet Eine große, in sich unzertheilte Masse, anderes bildet Berge, die wie aus Platten, Säulen ꝛc. zusammengesetzt sind. Zu letzteren gehören die Säulen des Basalts, wie man deren zu Stolpen unweit Dresden, auf dem Meisnerberge in Hessen, vorzüglich schön aber in Irland auf dem Riesendamm und auf der hebridischen Insel Staffa findet, wo sie die berühmte Fingalshöhle bilden. Bei weitem die meisten Gebirgsbildungen aber sind geschichtet, bestehen aus mehr oder minder dicken, einander

parallelen Schichten[4]). Diese Schichten liegen entweder horizontal über einander, oder geneigt gegen den Horizont, oder vertical (sie stehen auf dem Kopfe). Bei geneigten und verticalen Schichten beobachtet man Streichen und Fallen. Die Streichungslinie ist eine horizontale Linie, welche auf einer geneigten oder verticalen Schichtfläche verzeichnet oder gedacht wird. Man bestimmt ihre Richtung nach den Weltgegenden und sagt z. B.: der Schiefer streicht aus S. gen N., d. i. in dieser Richtung kann ich die bestimmte Schicht und die ihr gleichlaufenden oft meilenweit verfolgen. — Zieht man von der Streichungslinie unter rechtem Winkel auf derselben Schichtfläche eine Linie unterwärts, so bestimmt diese Linie die Weltgegend, nach welcher, und den Winkel gegen den Horizont, unter welchem die Schicht sich neigt — fällt, einschießt[5a]). In der Richtung dieser Linie würde Wasser von der Schichtfläche hinabfließen.

a. Uneigentlich spricht man auch vom Streichen, d. i. der Richtung ganzer Gebirge, ohne Rücksicht auf deren Schichtenbau. Man sagt z. B.: das schlesisch-glazer Gebirge streiche von SO. nach NW., wiewol dessen Schichten nicht in dieser Richtung streichen. Bei anderen Gebirgen, z. B. bei den eigentlichen Alpen, dem belgisch-deutschen Gebirge, stimmt dies Streichen des Gebirges mit dem Streichen seiner Schichten überein.

b. Hiernach ist der Begriff von Längen- und Querthälern genauer zu bestimmen. Jene laufen (nach §. 196) den

---

4) Sehr dicke (mächtige) Schichten nennt man auch Bänke.

5 a) Man sagt z. B.: der Schiefer fällt unter 60° gen O., d. i. seine Schichtungsflächen sind unter 60° nach O. geneigt. Die Beobachtungen des Streichens und Fallens werden gewöhnlich mit dem bergmännischen Compaß gemacht, welcher in zweimal 12 Stunden eingetheilt ist. Eine Stunde = 15°. — Eine horizontale oder geneigte Schicht liege zwischen zwei andern; die über ihr nennt der Bergmann ihr Hangendes, die unter ihr, ihr Liegendes. Ist das Gestein einer solchen Schicht von dem herrschenden Gebirgsgestein verschieden, bestände die Schicht z. B. aus Magneteisenstein, während das herrschende über viele Quadratmeilen verbreitete Gestein Glimmerschiefer wäre: so nennte man diese Schicht: ein dem Glimmerschiefer untergeordnetes Lager. Durchsetzten aber Massen magnetischen Eisensteins unregelmäßig quer die Schichten des Glimmerschiefers, so bildeten sie Gänge in demselben, und ebenso im ungeschichteten Granit, falls sie sich in diesem auf ähnliche Weise zeigten. — Diese Lehre vom Streichen und Fallen ist durch einige Bretchen, auf deren einem die Linien des Streichens und Fallens verzeichnet sind, leicht anschaulich zu machen.

Gebirgszügen parallel; ein Längenthal im engeren Sinne läuft aber dem Streichen der Gebirgsschichten parallel und nur, wenn dieses mit dem Streichen des Gebirges übereinstimmt, auch dem Gebirge parallel. Da die Schweizer-Alpen, wie ihre Schichten, von WSW. gen ONO. streichen, so laufen vom St. Gotthardt zwei wahre Längenthäler aus, gen WSW. das der Rhone (bis Martigny), gen ONO. das des Vorderrheins (bis Chur). Dagegen sind die nach N. und S. gerichteten Thäler der Reuß und des Tessin wahre, die Schichten quer durchschneidende Querthäler[5b]). — Aber das Thal der Oder ist kein Längenthal im engern Sinne, weil es zwar dem Streichen des ganzen schlesisch-glazer Gebirges parallel läuft, aber nicht dem seiner Schichten.

D. Material des Festlandes, insbesondere der Gebirge.

§. 233. Das Material der Gebirge sind Mineralien, Versteinerungen inbegriffen.

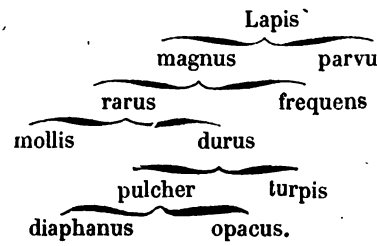
§. 234. Zur Geschichte der Mineralogie.

Die Mineralogie ist eine sehr junge Wissenschaft, der aber viele Lebenserfahrungen vorausgingen. Der Bergmann, welcher die Erze zu Tage förderte, der Hüttenmann, welcher aus den Erzen das reine Metall schied, Metallarbeiter aller Art, Apotheker u. A. hatten im Laufe von Jahrhunderten einen Schatz von Erfahrungen gesammelt Mineralien werden schon im alten Testament erwähnt. So z. B. Gold des Landes Hevila (1 Mos. 2, 11. 12.), Gold der Stiftshütte und des Salomonischen Tempels, Gold und Silber Abraham's, Salomo's ꝛc.; Eisen, Zinn und Blei (4 Mos. 31, 22); eherne Tempelgefäße, die Salomo gießen ließ (1 Kön. 7, 46). — Schwefel und Steinsalz sind in der Erzählung vom Untergang Sodoms genannt (1 Mos. 19, 24); 12 Edelsteine schmückten des Hohenpriesters Schild (2 Mos. 39, 10—13). — Von Profanscribenten hat Plinius in seiner Historia naturalis Notizen über Mineralien gegeben, welche jedoch öfters wegen ungenauer und unvollständiger Charakteristik schwer zu deuten sind.

Mineralogisches aus dem Mittelalter ist meist so voll

[5b]) Zu den Längenthälern der Alpen gehören auch: das obere Inn-, Adda-, Etsch-, Salza-Thal u. a. Der Anfang des Tessinlaufes bildet jedoch kein Querthal (Transversalthal).

Aberglauben und voll Träumens über geheime Kräfte der Steine, daß es gar keinen wissenschaftlichen Werth hat. — Der Erste, welcher den Namen eines wissenschaftlichen Mineralogen verdient, war Georg Agricola, geb. zu Glaucha 1490, gest. als Stadtphysikus in Chemnitz 1555. Er schrieb de ortu et causis subterraneorum und de re metallica[5c]). — Der ausgezeichnete züricher Polyhistor Conrad Gesner (1516—1565) schrieb: de rerum fossilium, lapidum, gemmarum maxime figuris. 1564. Ein Krystall, sagt er, ist vom andern durch seine Winkel unterschieden; ähnlich urtheilte der Däne Steno (1638—1687) in seinem Werke: de solido inter solidum naturaliter consento. 1669. — Der große Keppler spricht von einer bildenden Kraft der Erde, welche sich in Krystallen offenbare, die von der Gestalt der 5 regelmäßigen Körper seien[5d]). — Lassen sich gleich in solchen Aeußerungen erste Regungen einer wissenschaftlichen Mineralogie spüren, so war man doch noch weit entfernt von einer solchen. Zum Beweise diene folgende Eintheilung der Steine, welche Boetius de Boot in seiner „Gemmarum et lapidum historia" im Jahre 1609 gibt, ein Mann, der sonst einen denkenden Kopf verräth.



Den ersten Versuch einer durchgeführten wissenschaftlichen Mineralogie verdanken wir Linné[5dd]) (1707—1778. Schwede). War ihm gleich Botanik und Zoologie Hauptsache, sagt er auch bescheiden: auf Steinkunde könne er sich nichts einbilden[5e]), so hatte er es doch mit einer mineralogischen Methode versucht, und fand bald Nachfolger.

Unter diesen war Romé de l'Isle, welcher 1772 seinen Essay de Cristallographie herausgab, ein Werk, das für

---

5c) Deutsch von Lehmann, 4 Theile. Freiberg 1806—13.

5d) „Harmonice mundi" pag. 161 und „De figura nivis".

5dd) Näheres über Linné in den Kapiteln über Botanik und Zoologie.

5e) Lithologia mihi cristas non eriget.

Krystallkunde Epoche macht[5f]). Romé wies zuerst die Unveränderlichkeit der Krystallwinkel, die mathematische Regelmäßigkeit der Krystalle gründlich nach.

Alle seine Vorgänger übertraf jedoch Abraham Gottlob Werner, der Begründer der Mineralogie im weitesten Sinne, fast nach allen ihren Richtungen. — Werner ist im Jahre 1750 zu Wehrau in der Oberlausitz geboren, wo sein Vater Eisenhütteninspector war. 1769 ging er nach Freiberg auf die Bergakademie, 1771 auf die Universität Leipzig. Hier schrieb er als Student im 24sten Lebensjahre sein Werk „von den äußerlichen Kennzeichen der Fossilien", ein Werk, das Epoche machte und in mehrere europäische Sprachen übersetzt wurde. 1775 ward er Inspector und Lehrer der Mineralogie in Freiberg; 1785 las er zuerst über Geognosie. — Am 30. Juni 1817 starb er in Dresden. — Seine Schule dürfte kaum ihres gleichen haben, da Werner nicht nur Zuhörer aus allen europäischen Ländern, sondern auch asiatische und amerikanische hatte. Und welche Schüler! Alexander v. Humboldt, Steffens, Buch, Franz Baader, Mohs, Novalis, Weiß, Schubert, Fuchs, Jameson[5g]) und so viele andere bedeutende Männer.

§. 234a.

Wie vielseitig Werner's Richtung war, wie er auch Theorie und Praxis verband, das bezeugen schon seine Vorlesungen, die er einerseits über Oryktognosie und Geognosie, andererseits über Bergbaukunde und Eisenhüttenkunde hielt. Daher auch die große Verschiedenheit seiner Zuhörer, jenachdem die Einen mehr praktische, die Andern mehr theoretische Bildung bezweckten. Letztere schieden sich wiederum öfters, jenachdem sie die Oryktognosie oder die Geognosie vorzugsweise ins Auge faßten.

Die Geognosie, eine Frucht bergmännischer Gebirgsforschungen, erzeugte in Werner den großen Gedanken, daß die Erde eine Geschichte habe, deren Perioden durch eine Reihe auf einander folgender eigenthümlicher Gebirgsbildungen charakterisirt seien.

5f) Im Jahre 1783 erschien Romé's größere Krystallographie in 4 Bänden, mit c. 500 Figuren. Mit wie edler bescheidener Freude Linné Romé's Essay aufnahm, beweist sein liebenswürdiger Brief, der im Essay mitgetheilt ist.

5g) Deutschland hat unter den älteren Mineralogen nur wenige namhafte — ich nenne vor Allen Hausmann — welche nicht Werner's Schüler sind. Jameson stiftete in Edinburg die Wernerian Society.

In der Oryktognosie war es Werner vorzugsweise darum zu thun, die Gattungen der Mineralien in ihrer richtigen Begrenzung zu erkennen und zu beschreiben, damit man nach Maßgabe der Gattungsbeschreibung jedes einzelne Mineral erkennen und bestimmen könne, d. i. bestimmen, welcher Gattung es angehöre.

Zugleich lag es ihm, als Lehrer der künftigen Bergleute, am Herzen, dies Erkennen und Bestimmen möglichst zu erleichtern und zu vereinfachen, so viel es nur immer, unbeschadet der Gründlichkeit geschehen konnte.

Bis auf Werner gab man gewöhnlich nur die auffallendsten Kennzeichen der Mineralien an, und dies in so allgemeinen, unbestimmten Ausdrücken, daß die Charakteristik vieldeutig war. Sagte man z. B.: Gold ist gelb und schwer, so konnte man mit denselben Worten auch das vom Golde weit verschiedene Messing charakterisiren. Werner ging nun darauf aus, alle Kennzeichen, welche man am Mineral mit den fünf Sinnen wahrnehmen könnte, erschöpfend, wohlgeordnet und treffend benannt aufzustellen, und nach dem Schema dieser Kennzeichenlehre, wie jedes einzelne Mineral, so auch jede Mineralgattung adäquat zu beschreiben. Er wollte zugleich Jeden in den Stand setzen, durch Vergleichung solcher adäquaten Gattungsbeschreibungen zu bestimmen, welcher Gattung jedes einzelne Mineral angehöre. Was Werner nun zuerst in Umrissen aufstellte, das ward späterhin von ihm und andern Mineralogen immer schärfer und feiner ausgebildet; von den ersten sinnlichen Anfängen schritt man selbst zur physikalischen Subtilität und mathematischen Demonstration fort.

§. 234b. Zu diesem Fortschritt wirkte vorzüglich der französische Mineralog Hauy (1743—1822), welcher im Jahr 1801 einen „Traité de Minéralogie“ publicirte, der 1822 eine neue Auflage erlebte, die an 1000 Krystallfiguren enthält. Diese Figuren verrathen schon, daß Krystallometrie ein Hauptgegenstand der Forschungen Hauy's war, wobei er seinen eigenen Weg ging und oft gegen seinen Vorgänger Romé auftrat. Weiß übersetzte nicht nur den Traité, sondern überflügelte Hauy bald darin, daß er zuerst das ganze große Gebiet der Krystalle in wenige höchst klar und fest bestimmte und begrenzte Systeme schied, Systeme, welche etwas später auch von Mohs aufgestellt wurden.

§. 234c. Die Chemie wetteiferte mit der Oryktognosie im Bestimmen der Gattungen, indem sie die Natur der Mineralien

durch Zerlegen zu erkennen suchte. Klaproth, Vauquelin, Richter, Fuchs, Berzelius, Mitscherlich und viele Andere zeichneten sich als chemische Mineralogen aus. Natürlich zeigte sich zwischen ihnen und den Oryktognosten ein wechselseitiger Einfluß, der beide Theile förderte. Wirkte die Chemie doch schon auf das Werner'sche System stark ein; so z. B. bestimmte er die Geschlechter der Steine chemisch. Erst in neuerer Zeit versuchte Mohs ein System der Mineralien ohne alle Berücksichtigung der Chemie, Berzelius dagegen ein rein chemisches aufzustellen. Beide Systeme genügen nicht, sondern bestärken vielmehr die Ueberzeugung, daß die Natur der Mineralien nicht einseitig zu erforschen sei, daß man vielmehr hierbei alle dem Mineralogen zu Gebote stehenden Mittel aufbieten müsse: feinste Auffassung der äußern Kennzeichen, physikalische Experimente, krystallographisches Messen und Calcul, endlich chemische Zerlegung. Nur so kann der Mineralog ein fest und tief begründetes System entwickeln. Ohne genöthigt zu sein, bei Bestimmung der Gattungen stehen zu bleiben, kann er auch, nicht tappend, sondern mit wissenschaftlicher Klarheit und Sicherheit höhere Begriffe: Familien, Geschlechter und Classen feststellen. Ein solches System beruht auf Einsicht, wie sich der äußere Totalhabitus und die einzelnen Eigenschaften, Kräfte und Bestandtheile eines Minerals einander bedingen[5h]); und welchen Einfluß verschiedene Mineralien, insbesondere solche, die mit einander vorkommen, wechselseitig auf einander haben. — Zuletzt führt der Weg zur Betrachtung der mannichfaltigen Gebirgsformationen, ihres Verhaltens zu einander und zur Welt der Versteinerungen.

Alles muß in einander greifen,
Eins durch das Andere gedeihn und reifen.

§. 235. Classen der Mineralien.

Seit alter Zeit theilte man die Mineralien in vier Classen, in Metalle, brennliche Fossilien, Salze und Steine.

a. In neuerer Zeit ist jedoch der Begriff von Mineralien selbst sehr verschieden bestimmt worden. Er wird besonders dadurch schwankend, daß sich ein und dasselbe

5h) Als Beispiel diene das schöne Verhältniß zwischen den Krystallisationssystemen und den optischen Eigenschaften der Mineralien. Von einer Uebereinstimmung des äußern Ansehens der Mineralien und ihrer chemischen Natur ging schon Werner aus; ein scheinbarer Widerspruch gegen diese Uebereinstimmung ward von Fuchs und Mitscherlich durch Entdeckung des Isomorphismus trefflich beseitigt.

Wesen bald fest, bald flüssig, bald luftförmig zeigt, wie z. B. das Wasser als Eis, Wasser, Dampf. Werner wählte den Namen Fossilien und zeigte schon dadurch, daß er keine luftförmigen Stoffe und keine in. chemischen Laboratorien erzeugte aufnehme. Mohs u. A. führten dagegen Wasser und selbst Gasarten in der Mineralogie auf. — Aus dem Gesagten würde schon folgen, daß man in neuerer Zeit die Steine auf sehr verschiedene Weise in Classen eingetheilt haben müsse, wie es wirklich der Fall ist.

§. 236.
A. Metalle.
a. Gediegene Metalle und Erze.

Die Metalle kommen zum Theil gediegen (als Metallkönige) vor: so z. B. gediegenes Gold, Silber, Kupfer; oder das Metall ist innig mit anderen Substanzen vereint, von welchen man es erst künstlich scheiden muß: Erze im weitesten Sinne des Wortes.

a. Es verbindet sich ein Metall mit einem zweiten; das natürliche Amalgam z. B. besteht aus 65 pCt. Quecksilber und 35 pCt. Silber; oder ein brennbarer Körper, wie der Schwefel, ist mit dem Metall vereint; so besteht Schwefelkies aus 46 pCt. Eisen und 54 pCt. Schwefel; Bleiglanz aus 87 pCt. Schwefel und 13 pCt. Blei[6]).

§. 237.
b. Charakteristik dieser Classe.

Die Metallkönige bezeichnet der Metallglanz, Undurchsichtigkeit, große specifische Schwere[6a]). Das leichteste Metall: Zinn, ist ungefähr 7mal schwerer, Platin galt als das schwerste, da es 21mal schwerer als Wasser, später aber erwies sich das mit Platin brechende Iridium noch schwerer, nämlich bis über 23½ mal schwerer als Wasser. Einige Metalle lassen sich in höchst dünne Blättchen schlagen, oder in höchst dünne Fäden ziehen, vor Allem Gold, ferner

---

6) Ich verweise hinsichtlich anderer Metallverbindungen, mit Sauerstoff, Säuren ꝛc., auf die Lehrbücher der Mineralogie.

6a) Das Nähere über specifische Schwere findet man in jedem Lehrbuch der Physik und Mineralogie. — Treten bei einigen Erzen die angeführten Eigenschaften mehr oder minder zurück, findet man sie von geringerer Schwere, selbst durchsichtig: so schließen sie sich dennoch dieser Classe dadurch an, daß eben jedes Erz einen oder mehrere maskirte Metallkönige enthält. Aus dem schönen rothen, klaren Rothgiltigerz erhält man z. B. durch Schmelzung leicht ein Silberkorn. — Die gegebene Charakteristik befaßt jedoch nur die schweren, meist seit alter Zeit bekannten Metalle, keineswegs die leichten Metalle der Alkalien und Erden.

Platina[7]), Silber; andere; wie Spiesglas, Kobold, zerbrechen, anstatt sich durchs Hämmern strecken zu lassen; diese nannte man sonst Halbmetalle. Einige sind höchst schwer zu schmelzen (streng flüssig), wie z. B. Platin[8a]), Kupfer; dagegen Spiesglas am Kerzenlicht schmilzt, Queckſilber der außerordentlichſten Kälte (bis 31½° R.) bedarf, um fest zu werden.

§. 238.
c. Geographisches Vorkommen der wichtigsten Metalle.

Die Gebirge sind nach ihrem Metallreichthum sehr verschieden.

Platina fand der Spanier Ulloa zuerst 1735 in Columbia, 1807 entdeckte man sie in Spanien, sie ward in Brasilien, auf Haiti, östlich vom Cauca, in Birma, Frankreich, auf dem Harz, in großer Menge auf dem Ural gefunden[8b]). Das größte uralische Stück wog über 20 berliner Pfund; von 1825—1836 betrug die dortige Ausbeute c. 33,250 Pfund.

Gold. Bei Humboldt und Chevalier[8c]) findet man ausführliche Angaben über die Goldausbeute Amerikas. Chevalier schlägt dieselbe seit Entdeckung des Welttheils auf 3000 Millionen Thaler an, welche 4470 Kubikfuß — kaum die Hälfte eines Zimmers einnehmen würden, das 15′ hoch, 24′ lang und 24′ breit wäre. Am Ural und in Ostsibirien gewann Rußland vom Jahre 1827—1843 über 101 Millionen Thaler an Gold. Erst in neuerer Zeit entdeckte man auch im südlichen Theile der vereinigten Staaten, vornehmlich in Georgien und Nordcarolina, reiche Goldminen, deren jährlichen Ertrag Bissel auf 5 Millionen Dollars anschlägt[8d]).

---

7) Hauy berechnete, daß man bei Fabrication vergoldeter Silberfäden eine Unze Gold über 1000 deutsche Meilen in die Länge ziehen könne; es läßt sich das Gold in die feinsten Blättchen schlagen, welche, vor das Licht gehalten, grünlich blau erscheinen. Platindraht verfertigte man von $\frac{1}{2000}$ Zoll im Durchmesser.

8a) Man schmelzt Platin durch Brennspiegel, dann mittels starker Elektrisirmaschinen u. s. w. Weil Platina durch abwechselnde Temperatur wenig afficirt wird (man rechnet, daß es sich nur um $\frac{1}{92000}$ ausdehnt, wenn sich die Temperatur um 1° R. erhöht): so bediente man sich zum Messen der Grundlinien bei der französischen Gradmessung der Maßstäbe von Platina.

8b) „Centralasien" 1, 338.

8c) „Des mines d'argent et d'or" par M. Chevalier. 1846.

8d) In Nord-Carolina hat ein Badenser Bechtler für c. zwei Millionen Goldmünzen geprägt, auf einer Seite steht: C. Bechtler at Rutherford, 5 Dollars, auf der Rückseite: Carolina gold. August 1. 1834. Meist geht dies Gold in die Staatsmünze. — Ueber den Goldertrag des Ural und Ostsibiriens vgl. „Centralasien"

— Der Goldertrag des Jahres 1835 in Amerika wird zu 41,000 Mark, der Ertrag der alten Welt zu 122,000 Mark angeschlagen.

Silber. Die Silberausbeute von ganz Amerika seit der Entdeckung schlägt Chevalier zu 7200 Millionen Thaler, das Volumen der Silbermasse zu 344,000 Kubikfuß an. Nach Humboldt würde sie eine Kugel von 85′ im Durchmesser bilden. Den Silberertrag des Jahres 1835 schätzt man für Amerika zu 3,000,000 Mark,
für die alte Welt zu 468,000 Mark.

Die jährliche Silberproduction von Oesterreich wird zu 113,000 Mark, die preußische zu 26,000 Mark, die sächsische zu 63,600 Mark, die von Hannover zu c. 51,000 Mark angegeben[9]).

An Quecksilber wird jährlich gewonnen zu Almaden in Spanien c. 23,000 Centner, zu Idria[10]) im Friaul 3600 Centner, in Rheinbaiern über 110 Centner. Ganz Europa liefert c. 28,000 Centner, deren Werth c. 4,340,000 Thaler. In Peru sind die bedeutenden Quecksilbergruben von Huancavelica.

An Kupfer producirt jährlich:

Deutschland	84,000 Ctr.	Schweden	18,500 Ctr.
England	284,000 "	Ungarn	34,000 "
Rußland	90,000 "		

Ganz Europa producirt c. 532,000 Centner, deren Werth c. 16,000,000 Thaler. Die asiatische Türkei soll 75,000 Centner, Japan 20,000 Centner liefern. Alles scheint aber durch die Kupferproduction von Süd-Australien und Nord-Amerika übertroffen zu werden[10a]).

1, 256. 355. und Mahlmann's „Zusatz" 2, 333. Ein Goldklumpen, der 1842 im Ural gefunden und dem petersburger Berginstitut übergeben ward, wiegt 77 berliner Pfund. In Ostsibirien begann der Goldbetrieb erst 1834. Im Jahre 1845 gewann Rußland c. 1371 Pud Gold, 77 Pud mehr als 1843. (Pud = 40 russische Pfund.)

9) Hier und im Folgenden sind die meisten statistischen Angaben aus der umfassenden „Handels- und Gewerbsgeographie" des Freiherrn v. Reden, vom Jahre 1844, für England aus Mac Culloch's: „Description and statistical account of the british empire 1847" entnommen.

10) Die Bergwerke von Idria entstanden 1497.

10a) Australien hat in kurzer Zeit für 50,000 Pfund Sterling Kupfererze nach England gesandt, die Kapundagrube allein lieferte 24,000 Centner Erz. Am obern See in Nordamerika fand man eine 2000 Pfund schwere Masse gediegenes Kupfer. Im Sommer 1846 sollen 6,000,000 Pfund Kupfer von daher zu Markte gebracht

Blei.

England producirt 1,022,800 Ctr.
Spanien c. 900,000 "

Die Gesammtproduction Europas beträgt c. 2,100,000 Ctr., die c. 13,000,000 Thaler werth. Die vereinigten Staaten producirten im Jahr 1840: 312,000 Centner.

Zinn.

England producirt 100,000 Ctr.
Böhmen 1300 "
Ganz Europa c. 124,000 " die c. 3,900,000 Thaler werth.
Südostasien 90,000 "

Eisen.

England producirt 35,000,000 Ctr.
Oesterreich an 2,000,000 "
Ganz Deutschland 5,150,000 "
Frankreich 7,000,000 "
Rußland 6,300,000 "
Schweden 1,600,000 "
Belgien 1,770,000 "
Ganz Europa 50—60,000,000 "

Die Roheisenproduction der vereinigten Staaten betrug 1840: 6,314,000 Centner. In neuerer Zeit fand man im Staate Missouri unweit Frederikstown (südlich von St. Louis), einen konischen, 680′ hohen Berg, den Pilot-Knob, der ganz aus „einem glimmerhaltigen Eisenerz mit einem reinen Eisengehalt von 50—60 pCt. besteht". Die Masse des Eisenerzes ist so groß, daß sie jedenfalls mehrere tausend Jahre den Bedarf der gesammten vereinigten Staaten befriedigen könnte [10b]).

Es ergibt sich, wie England bei weitem am meisten Kupfer, Blei, Zinn und Eisen gewinnt.

Eisen ist in reichlichem Maße über die ganze Erde verbreitet. Viele Hunderte von Quadratmeilen werden von eisenhaltigen Sandsteinen und Basalten bedeckt, ganze Berge bestehen aus Eisenerz, Niederungen sind mit Eisenerzen über-

---

worden sein. Der Mineralog Berneuil sagte: ganz Europa producire nicht so viel Kupfer als die Ufer des obern Sees. Vgl. Froriep's und O. Schomburgk's „Fortschritte der Geographie und Naturgeschichte" 1847. Nr. 42. S. 382.

10b) Nach: „A canoe voyage up the Minnay-Sotor by Featherstonehaug 1847." Auszug bei Froriep a. a. O. 1847. Nach brieflichen Nachrichten soll jener Eisenberg noch weit durch die Eisenglanzlager am obern See übertroffen werden. (?)

zogen[11]). Gediegen findet es sich nur in den Meteorsteinen (§. 225). Besonders wichtig sind seine magnetischen Eigenschaften.

§. 239. B. Brennliche Mineralien.

Zu den brennlichen Mineralien gehören Schwefel, Steinkohlen mancherlei Art, Erdpech und Bernstein. Ein Theil dieser Mineralien ist von einem Schwarz, das sich ins Braune verliert, ein Theil gelb; ihre Härte ist gering, ebenso ihr specifisches Gewicht, dies zum Theil geringer als das specifische Gewicht des Wassers; angebrannt geben sie einen eigenthümlichen Geruch.

Reinen Schwefel findet man in Spanien, Polen, vorzüglich in Italien. Bei Scansano in Toscana gewann man binnen 8 Monaten 4 Millionen Pfund, Sicilien führte im Jahre 1843 für 2,167,000 Gulden Schwefel aus. Häufig findet er sich sublimirt bei Vulcanen, wie in Südamerika, auf Java u. s. w.; mit Metallen, besonders mit Eisen, zu Schwefelkies verbunden, ist er weit verbreitet.

Die Steinkohlen (im weitesten Sinne) bilden eine Reihe, von der Glanzkohle (Anthrazit), welche kein Bitumen enthält, schwer brennt und wenig an das Pflanzenreich erinnert, durch die Schwarzkohlen, in denen vegetative Spuren, z. B. von Farrenkräutern ꝛc., bis zu der Braunkohle und dem bituminösen Holze, welches sich wenig vom wahren Holze unterscheidet. — Die Steinkohlen kommen in allen Welttheilen vor, auf großen Höhen wie in großen unterirdischen Tiefen; auf den Cordilleren bei Huanuco mehr als 13,000′ hoch, dagegen über die Bergleute der untermeerischen Steinkohlengruben von Whitehaven in Westengland Schiffe wegsegeln. Frankreich, die Niederlande und Deutschland zeichnen sich durch Steinkohlenbergbau aus. Frankreich gewann im Jahre 1838 c. 59 Millionen Centner, Belgien producirt jährlich 85 Millionen Centner. Preußen gewann im Jahre 1825: 26½ Millionen Centner, im Jahre 1836 c. 36 Millionen, 1844 c. 52 Millionen, so stark wuchs die Production[12]). Bei weitem obenan steht aber der Stein-

---

11) Enthält doch selbst das Blut Eisen. — Die meisten Instrumente des gröbsten Handwerks wie der subtilsten Kunst, des Krieges wie des Friedens sind von Eisen. — 1740 betrug das fabricirte Eisen in Großbritannien 17,000 Tonnen, im Jahre 1827 690,000 Tonnen; den Werth der englischen Eisen- und Stahlwaaren, deren Fabrication c. 288,000 Arbeiter beschäftigt, schlägt man zu 51,000,000 Thaler an.

12) Nach Karsten sind 26½ Millionen Centner Steinkohlen ein Surrogat für 2,216,000 Klaftern Weichholz. Den Fortschritt des

kohlenbergbau Englands; er producirt 768 Millionen Centner im Jahre, deren Werth über 200 Millionen Thaler. Dieser englische Bergbau beschäftigt 150,000 Menschen, bei Newcastle in Northumberland allein 30,000. Unter der Königin Elisabeth begannen zuerst einige Handwerker in London sich der Steinkohlen zu bedienen, unter Karl II. verbrauchte die Stadt schon 5,300,000 Centner[13]).

Erdpech (Asphalt) findet man theils flüssig, von der wasserhellen, leicht entzündlichen Naphtha bis zum braunen trüben Erdöl. Häufig ist es an der Westküste des kaspischen Meeres, wo man bei Baku jährlich 9,744,000 (russische) Pfund schwarzer und 32,000 Pfund weißer Naphtha sammelt. Auf der Insel Tscheleken im kaspischen Meere sind 3400 Naphthabrunnen, die jährlich 5,440,000 (russische) Pfund Steinöl liefern[13a]). Im Birmanenreiche sammelt man jährlich 400,000 Oxhoft Bergöl. Die Bergölquellen auf Zante sind gegenwärtig so, wie sie zu Herodot's Zeit waren; unweit Ragusa (in Dalmatien) sind über 500 solcher Quellen, deren jede im Durchschnitt täglich 1825 Pfund Erdöl gibt; viel Bergöl quillt auch in der Nähe der Ruinen Babylons. Der feste Asphalt schwimmt in großen Stücken auf dem todten Meere, welches nach ihm der asphaltische See heißt.

Steinkohlenbergbaus bezeugt besonders dies, daß man 1776 in Oberschlesien 4296 Centner gewann, dagegen 1824: 7,327,934 Centner.

13) Gegenwärtig verzehren Dampfmaschinen, Gaserleuchtung zwar sehr viel Steinkohlen; dennoch schlägt Mac Culloch den jährlichen Bedarf für Dampfwagen und Dampfschiffe nur zu 24 Millionen Centner an, dagegen den für häuslichen Gebrauch und kleinere Gewerbe zu 400 Millionen Centner. Ein Kohlenwerk zu South Hatton in Durham producirt allein täglich 3,240,000 Pfund Kohlen und hat Dampfmaschinen zu 800 Pferdekraft. Der Wagebalken der größten Maschine von 300 Pferdekraft wiegt 81,840 Pfund massiven Eisens. In einer Minute kann sie 15 Züge thun, deren jeder 800 Pfund Wasser wegschafft. Die erste Erwähnung der englischen Steinkohlen geschieht unter Heinrich III. von England, welcher der Stadt Newcastle das Privilegium gab, Steinkohlen zu graben. — Cäsar scheint schon der Steinkohlen und ihres Gebrauchs zu gedenken, wenn er (Bell. gall. 5, 43) erzählt, daß die, in der steinkohlenreichen Gegend an der Sambre wohnenden, Nervier auf römische, mit Stroh gedeckte Lagerhütten mit Schleudern ferventes fusili ex argilla glandes, wahrscheinlich aus zerkleinten Steinkohlen und bituminösem Schieferthon zusammengeknetete glühende Kugeln, geworfen. Kugeln der Art brennt man in den Niederlanden jetzt in Kaminen. Vgl. Berghaus' „Annalen" Jan. 1830. S. 548. Ueber die Entstehung der Steinkohlen vergl. Goeppert's treffliche Arbeit.

13a) „Centralasien" 2, 358.

Den Bernstein fischt man besonders in der Ostsee, an der preußischen Küste. Er ist das Erzeugniß eines vorweltlichen Baums (des Pinites succifer Goepp.). Es finden sich Pflanzenreste in demselben, besonders häufig aber Insecten, wie denn Rathke und Behrendt 700 Arten Käfer, 57 Halbflügler, 14 Schmetterlinge ꝛc. im Bernstein zählten [13b]).

§. 240. C. Salze.

Die meisten Salze sind farblos, von geringer Härte, lösen sich im Wasser auf und haben einen bestimmten Geschmack. Unter den Salzen spielt das Küchensalz die größte Rolle. Es kommt in mächtigen Lagern mehr oder minder rein als Steinsalz vor, z. B. im Salzburgischen, in Oberösterreich, Polen, Siebenbürgen, Spanien, England; im asiatischen Rußland, in Persien; in der Wüste Sahara; in Peru 9000′ über dem Meere.

Es producirt jährlich an Salz:

Hall in Tyrol . . .	9000	Last.
Hallein	11,250	"
Berchtesgaden . . .	3250	"

Die Steinsalzgruben von Wieliczka liefern jährlich 864,000 Centner, die von Bochnia 265,000 Ctr. [14]).

Die ganze Salzproduction beträgt

von Deutschland c.	8,680,000	wiener	Centner.
Rußland	4,570,000	—	—
Großbritannien	8,660,000	—	—
Frankreich	6,360,000	—	—
Europa	44,660,000	—	— [14a]).

13b) Diese Pflanzenreste und Thiere gehören keiner gegenwärtigen Art an. Seit 1811 ist der preußische Bernstein für 10,000 Thaler jährlich verpachtet. Vgl. „Die im Bernstein befindlichen organischen Reste der Vorwelt, gesammelt und in Verbindung mit Mehrern herausgegeben und bearbeitet von Behrendt. 1845".

14) Wieliczka liegt eine Stunde von Krakau. Die früheste Erwähnung seiner Salzwerke in einer Urkunde vom Jahre 1044. Alle Streckenlängen des Bergwerks haben zusammen eine Länge von c. 86 deutschen Meilen. Eine Kammer ist 144′ lang, 84′ breit, 108′ hoch, darin ein Kronleuchter aus Salz zu 300 Kerzen, der 18′ hoch ist und 9′ im Durchmesser hat. 2 Schächte sind 780′ tief. „Geschichte der Wieliczkaer Saline von Hradina. 1842."

14a) Aus dem österreichischen Lloyd mitgetheilt im „statistischen Jahrbuch für 1845 von K. A. Müller". S. 33. In diesen 5 Angaben ist jedoch Steinsalz und Quellsalz nicht geschieden.

§. 241. D. Steine.

Die Steine (im engern Sinne) sind in der Regel nicht auflösbar und schmeckbar wie die Salze, nicht brennlich wie die brennlichen Fossilien, haben keinen metallischen Glanz, keine so bedeutende specifische Schwere und so wesentliche Undurchsichtigkeit wie die Metalle. Ihr specifisches Gewicht ist meist zwei- bis viermal größer als das des Wassers. Wir heben in dieser Classe heraus:

A. Die Edelsteine. Durch schöne Farben, Durchsichtigkeit und große Härte sehr in Ehren; an ihrer Spitze der Diamant. Weil sich dieser durch stark wirkende Brennspiegel und andere hohe Feuergrade verbrennen läßt, auch manche Eigenschaften mit der Kohle gemein hat, so zählte man ihn zu den brennlichen Mineralien. Er ist der härteste Körper, daher er auch nur durch sein eignes Pulver (Demantbord) geschliffen werden kann. Man findet ihn in Ostindien, Borneo, Brasilien [14b]); in neuester Zeit auch am Ural und in goldhaltigem Sande ostwärts von Algier [15]). Rubine und Saphire kommen von Ceylon und Siam, die schönsten Smaragde

---

14b) Die Diamanten Brasiliens wurden 1727 entdeckt. Im Jahre 1844 fand ein Sklave in Bahia ein neues Vorkommen und sammelte in 20 Tagen an 700 Karat. Binnen einem halben Jahre betrug die Ausbeute 18,300,000 Franken. Der Engländer Gardner sagt: Die Besitzer der Diamant-Wäschereien sterben entweder als Reiche oder als Bettler.

15) Ludwig von Berquen aus Brügge in Flandern erfand 1456 die Kunst, den Diamant zu schleifen und zu poliren. Zu den ausgezeichnetsten Diamanten gehört der sogenannte Regent, jetzt im Kronschatze Frankreichs, von 136 Karat; der Herzog von Orleans, Regent während der Minderjährigkeit Ludwig's XV., kaufte ihn von einem Engländer Pitt für 2,500,000 Franken. Ein Diamant des Großherzogs von Toscana ward auf 2,600,000 Franken geschätzt. Der Diamant des Kaisers von Rußland wiegt 194¾ Karat, er kostete baar 2,250,000 Franken, nebst 100,000 Franken Leibrente für den Verkäufer. Er hat die Größe eines Taubeneies, war früher ein Auge der Bildsäule Brama's im Tempel zu Scheringan (Ostindien), an welchem sich ein französischer Soldat vergriff und dasselbe zu Madras für 50,000 Franken an einen Schiffscapitain verkaufte. Dieser erhielt für den Stein 300,000 Franken von einem Juden, welcher ihn theurer an einen Griechen abließ; von diesem kaufte ihn Kaiserin Katharina. Der Diamant des Großmoguls wog 296 Karat, der des Sultan Baber 627 Karat; ein Diamant des Sultans von Mattan auf Borneo soll 367 Karat wiegen. Cosroes, Prinz von Persien, Sohn des Abbas Mirza, schenkte dem Kaiser Nikolaus einen sehr reinen Diamanten, der zum Theil geschliffen, zum Theil noch natürliches Oktaeder ist und 86 Karat wiegt.

aus Peru; Beryll hat Brasilien und Sibirien; Topase: Brasilien, Sachsen; Hyazinthen: Ceylon; Granaten: Hinter-Indien, Böhmen [16]) ꝛc.

B. Steine, welche das vorherrschende Material der Gebirge bilden.

Dahin gehören:

1. Der Quarz. Durchsichtige, schön gefärbte Abänderungen desselben schließen sich an die Edelsteine an, so der wasserhelle Bergkrystall, welcher sich vorzüglich schön in der Schweiz und dem Dauphiné findet, und der veilchenblaue Amethyst. Die blutrothen Carniole (Vorder-Indien), die Chalcedone (Island), der Chrysopras (Schlesien) gehören auch hierher.
2. Der Feldspath.
3. Der Glimmer, welcher zum Theil große braune und silberweiße, fast metallisch glänzende Scheiben bildet (Sibirien ꝛc.).
4. Hornblende, } beide meist schwarz.
5. Augit, }
6. Kalkstein, welcher bei regelmäßiger Krystallgestalt und Textur Kalkspath heißt.
7. Gyps.

§. 242. Gebirgsarten und Versteinerungen.

Gebirgsarten nennt man diejenigen Mineralien, welche die Hauptmasse der Gebirge ausmachen; die wichtigsten werden von den oben aufgeführten 7 Gattungen gebildet. Sie sind entweder einfach, wenn sie von einer Mineralgattung, oder zusammengesetzt, wenn sie von mehreren verbunden gebildet werden.

Der Quarz ist meist Hauptbestandtheil der rothen, gelben, grauen und weißen Sandsteine, welche über viele Tausende von Quadratmeilen verbreitet sind. Bald von gröberem, bald von feinerem Korn, verlaufen sich die gröbsten Sandsteine in Conglomerate, welche das Ansehen haben, als seien sie aus Geschieben zusammengebacken, aus abgerundeten Trümmern zerstörter Gebirge. Zu den Sandsteinen gehört die, nach ihrer Farbe benannte, Grauwacke.

---

16) An den aufgeführten Fundorten kommen die genannten Edelsteine von vorzüglicher Schönheit vor. Ueber den Diamant besonders in Hinsicht auf sein geognostisches und geographisches Vorkommen vgl. Ritter's „Asien" Bd. 4, 343, und „Centralasien" 1, 358. 2, 339 fg.

Der Sand ungeheuerer Wüsten (die Sahara allein ist 110,000 □Meilen groß), der Meeresniederungen und des Meeresgrundes ist meist Quarz. — Mit Feldspath und Glimmer verbunden, bildet derselbe den Granit und Gneuß, welcher letztere Anlage zu schiefrigem Gefüge und Schichtung zeigt, was dem Granit fehlt. Der Glimmer herrscht vor im Glimmerschiefer, welcher sich in Thonschiefer verläuft. Feldspath constituirt mit Hornblende den granitähnlichen Syenit, dann die Hauptmasse mancherlei Porphyre, auch des Trachyts; wahrscheinlich bildet Feldspath innigst mit Augit oder Hornblende vereinigt den Basalt [16a]).

Kalksteine aller Art, vom schneeweißen (Statuenmarmor) bis zu den dichten, grauen, schwarzen, bunten meist von Versteinerungen wimmelnden, ja bis zur Kreide und zu dem sich heute noch bildenden Kalktuffe, bedecken, nächst den Quarzbildungen, den größten Theil der Erde. Gyps und Steinsalz (welches von den Salzen hier zu nennen ist) sind verhältnißmäßig weniger verbreitet.

Ein zweites Gebirgsmaterial sind die Versteinerungen, d. i. Pflanzen- und Thiergestalten, deren Masse Stein ist. Oft sind es auch nur Matrizen (hohle Formen) solcher Gestalten. Die Versteinerungen kommen in unzählbarer Menge vor und bilden mächtige Gebirgsmassen. — Erst nach Betrachtung des Pflanzen- und Thierreichs soll das Nähere über die Gebirgsformationen und Versteinerungen bei Betrachtung der ältesten Geschichte der Erde mitgetheilt werden [16b]).

a. Erze bilden in den herrschenden Gebirgsarten untergeordnete Lager und Gänge (§. 232. Anm. 5 a); Steinkohlen bilden ebenfalls Lager, gewöhnlich im grauen Sandstein.

b. Eine genauere Beschreibung der Mineralien, insbesondere der Gebirgsarten in ihren mannigfaltigen Modificationen, gehört nicht hierher; auch würde sie, wäre sie den Originalen noch so entsprechend, kein Bild derselben im Kopfe des Lesers zu erzeugen vermögen, welcher die Steine nie mit Augen gesehen. Daher sind Steinsammlungen durchaus zu empfehlen. Ein Deutscher könnte die meisten Gebirgsarten auf Reisen durchs

---

16a) Wofern nicht im Basalt der Labrador den Feldspath ersetzt; Magneteisenstein kommt hinzu.

16b) Vgl. §. 293, welcher sich an §. 241 u. 242 anschließt.

Vaterland kennen lernen; den Granit im Riesengebirge wie auf dem Brocken und Fichtelgebirge; den Thonschiefer am Rheine zwischen Bingen und Bonn; den Sandstein am Main (z. E. bei Wertheim) wie an der Elbe oberhalb Dresden u. s. w. Er träfe auch Gebirgsarten als Bausteine berühmter Bauwerke, wie z. B. der cölner Dom aus Trachyt, der straßburger und freiburger Dom aus Sandstein erbaut sind[17]).

§. 243. Vom Magnetismus der Erde.

Die Alten kannten die Eigenschaft des Magneteisensteines — eines Eisenerzes — das Eisen anzuziehen. Zwei Stäbe oder Nadeln von Stahl erhalten durch Streichen mit Magneteisenstein die Eigenschaft, daß zwei ihrer Enden (Pole) sich gegenseitig anziehen, zwei einander abstoßen[18]).

Haben beide Nadeln in ihrer Mitte ein Hütchen, mit welchem sie auf einer feinen Spitze im Gleichgewicht schweben: so richten sich je zwei Pole beider Nadeln, welche einander abstießen, nach derselben Weltgegend, zwei Pole sehen nach N., zwei nach S. Den nach N. gerichteten Pol einer Nadel nennt man den Nordpol, den nach S. gerichteten den Südpol der Nadel. — Den Compaß, eine solche magnetisirte Nadel, nach welcher der Schiffer seinen Lauf richtet, soll Flavio Gioja aus Amalfi in Unteritalien um das Jahr 1300 erfunden haben. — Der Engländer Gilbert[19]) sagte: Die ganze Erde ist ein Magnet. Ihr Nordpol zieht den einen, ihr Südpol den zweiten Pol der Magnetnadel an, und dies bestimmt die Richtung der Nadel.

Fiele diese Richtung (der magnetische Meridian) genau in die Richtung des astronomischen Meridians, so wäre nichts einfacher als Gilbert's Theorie.

Allein nur in wenigen Erdstrichen fällt der sogenannte magnetische Meridian mit dem astronomischen zusammen,

---

17) Wie manche Gebirgsart könnte man nicht im täglichen Leben kennen lernen! Kreide und Thonschiefer (als Schiefertafel) schon in den Schuljahren, Salz bei jeder Mahlzeit. Aber wir sehen die meisten Dinge halb träumend; weckt uns später die Wissenschaft, und wir erblicken Kreide, Thonschiefer, Salz in einer Mineraliensammlung, so erkennen wir in ihnen kaum die alten Bekannten.

18) Dies Streichen (Magnetisiren) geschieht jetzt meist durch künstliche Magnete, welche öfters die Gestalt eines Hufeisens haben. Nickel und Kobalt zeigen auch Magnetismus, Zusätze von Arsenik und Antimon zerstören den des Eisens. Das Nähere über den Magnetismus lehrt die Physik.

19) In dem schon angeführten Werke: „De magnete. 1600."

meist weichen die Pole der Nadel gen W. und O. von der Richtung nach den Erdpolen ab. Dies nennt man die Declination oder Abweichung der Magnetnadel.

Diese Declination deutete nun darauf hin, daß nicht die Erdpole, sondern andere Punkte der Erdkugel die Nadel anzögen und ihre Richtung bestimmten. Schon Halley ging darauf aus, durch Zusammenstellung vieler beobachteten Declinationen diese magnetischen Anziehungspunkte (magnetische Erdpole) aufzufinden. Die durchgreifendste Untersuchung machte in neuerer Zeit Hansteen, deren Resultat Folgendes war:

Es sind nicht zwei, sondern vier magnetische Pole, zwei im N., zwei im S. der Erde. Der eine nördliche liegt in Nordamerika (69° 33′ N.Br. 275° 56′ L.). Er bewirkt in Europa die Westdeclination, welche in dem Maße wächst, als man sich jenem Pole nähert [20]). Parry segelte in N. von diesem Pole, in geringer Entfernung, da denn die Nadel bis auf 165° 50′ nach W. abwich; gerade im N. des magnetischen Pols würde sie 180° abgewichen sein, sodaß ihre Nordspitze gen S. gerichtet worden wäre, die Südspitze aber gegen den (astronomischen) Nordpol der Erde.

Declinationen, welche besonders in Sibirien beobachtet wurden, zeigen auf einen zweiten magnetischen Pol hin, der in Nordsibirien (85° N.Br. 137° L.) liegt.

In vier Strichen der Nordhemisphäre ist nun die Declination 0°, oder die Richtung der Nadel trifft mit dem astronomischen Meridian zusammen. Zwei Striche fallen in die zwei astronomischen Meridiane der zwei magnetischen Erdpole, zwei Striche fallen ungefähr in die zwei Mitten zwischen jenen zwei Meridianen, wo die Anziehungen der beiden Pole gleich stark sind, sich mithin ausgleichen [21]).

---

20) Die Abweichung ist: in Petersburg . . . 8° W.
Stockholm . . . . 15½° W.
Christiania . . . 20° W.
London . . . . . 24⅓° W.
Island . . . . . 40° W.
Godthab auf Grönland 51° W.
Eben dieser nordamerikanische magnetische Pol bewirkt auf der Westküste Nordamerikas von Nutka Sund bis zur Behringsstraße ausgezeichnete Ostdeclination von 19° bis 35°.

21) Columbus war es, welcher auf seiner ersten Entdeckungsreise, am 13. September 1492, 3 Grade westlich vom Meridian der azorischen Insel Flores zuerst eine Linie ohne Abweichung erkannte. „Kosmos" I, 188. 430.

Auf der Südhemisphäre wies Hansteen auch zwei Pole nach, einen in der Nähe des Feuerlandes (58° S.Br. 236° O.L. von Greenwich), den zweiten in S. von Van-Diemens-Land (70° S.Br. 136° O.L. von Greenwich). Diese Südpole liegen jedoch den nördlichen nicht diametral gegenüber.

Nun hat man aber an denselben Orten zu verschiedenen Zeiten verschiedene Declination beobachtet. Z. B. die Declination war in Paris

1580 . .	11° 30′ in O.	1667 . .	0° 15′ in W.
1603 . .	8° 45′	1680 . .	2° 40′
1630 . .	4° 30′	1683 . .	3° 50′
1640 . .	3°	1700 . .	7° 40′
1659 . .	2°	1800 .	22° 12′
1664 . .	40′	1824 .	22° 23′
1666 . .	0° 0′		

Hier sieht man, wie von 1580 bis 1666 die Ostdeclination von 11½° bis 0° abnahm, dagegen von 1667 bis 1824 die Westdeclination von 0° 15′ bis 22° 23′ zunahm. Hansteen sucht den Grund hiervon in einer Bewegung der beiden nördlichen magnetischen Pole aus W. nach O. Früher war hiernach der sibirische Pol westlicher, näher an Paris, und bewirkte daselbst Ostdeclination. Während er sich gen O. entfernte, näherte sich — etwa von der Behringsstraße her — der nordamerikanische Pol von entgegengesetzter Seite Paris. Um 1666 zogen beide die pariser Nadel gleich stark, von 1667 bekam der sich nähernde amerikanische Pol über den sich entfernenden sibirischen das Uebergewicht, seitdem wächst die Westdeclination in Paris in dem Maße, als der amerikanische Pol immer näher kommt. — Der sibirische Pol soll nach Hansteen eine Umlaufszeit von 860 Jahren haben [22]).

Inclination der Magnetnadel. Wenn die Nadel, ehe sie magnetisirt wird, im vollkommensten Gleichgewichte horizontal auf dem Stifte ruht, so neigt sich, nachdem sie magnetisirt worden, ihr Nord- oder Südpol, je nachdem sie dem einen magnetischen Erdpole näher oder dem andern [23]). Der Neigungswinkel ihres Nordpols wächst z. B., je mehr

---

22) Diese einfache Theorie des Erdmagnetismus, wie Hansteen sie aufstellte, hat in neuerer Zeit einige Modificationen, besonders durch Erman d. J., erhalten. Die Linien, längs welchen auf der Erde sich gleiche Abweichung der Magnetnadel findet, isogonische Linien genannt, haben zum Theil Krümmungen, welche aus der Theorie nicht wohl zu erklären sind.

23) Robert Norman in London entdeckte 1576 die Inclination.

sie sich vom magnetischen Südpole der Erde entfernt und dem Nordpole nähert. Als Parry dem erwähnten nordamerikanischen magnetischen Pole sehr nahe war, neigte sich die Nadel bis auf 88° 43′, sodaß nur 1° 17′ zur senkrechten Stellung fehlten.

In neuester Zeit fand James Clark Roß den Punkt, wo die Inclination 90° war, die Nadel senkrecht stand; er fand den im hohen Nordamerika gelegenen magnetischen Nordpol unter 70° 5′ N.Br. 280° 56′ L. auf Boothia Felix, an der Westseite von Prinz-Regent-Einfahrt. — Auf der Ostseite dieses Pols zeigte die Nadel nach Westen, auf der Westseite nach Osten, in beiden Fällen 90° abweichend; auf der Nordseite des Pols aber wich die Nadel 180° ab, ihre Nordspitze zeigte südwärts nach dem magnetischen Nordpol. Auf dem Polpunkte selbst folgte die Nadel, nun am Ziele aller ihrer Declinationen, ihrer irdischen Sehnsucht, dem Lauf der nicht untergehenden, sich rings um den Horizont bewegenden Sonne [24]). Derselbe große Seefahrer James Roß, welcher den nördlichen magnetischen Pol erreichte, näherte sich späterhin unter 76° 12′ S.Br. und 164° L. Greenw. dem magnetischen Südpole so sehr, daß die Inclination der Nadel 88° 40′ betrug. Aber es war ihm unmöglich, das Hauptziel seiner Unternehmung, den Südpol, zu erreichen. „Nur Wenige", sagt er, „werden den tiefen Schmerz begreifen, mit dem ich mich zuletzt gezwungen sah, die vielleicht zu ehrgeizige und lange gehegte Hoffnung aufzugeben, die Flagge meines Vaterlandes über beiden magnetischen Polen unserer Erde aufzupflanzen" [25]).

Die Inclination ist auf dem magnetischen Aequator 0°, die Nadel horizontal, weil da der magnetische Südpol der Erde ebenso stark auf sie einwirkt als der magnetische Nordpol.

Der magnetische Aequator ist kein größter Kreis, sondern eine unregelmäßige Linie, welche den Erdäquator zweimal schneidet, nämlich nahe der westafrikanischen Küste und unweit Neu-Guinea. Nördlich und südlich vom Aequator zog man Linien, längs welchen die Magnetnadel gleiche Neigung zeigte, isoklinische Linien genannt. Verschieden von diesen sind die isodynamischen Linien, längs welchen sich die magnetische Kraft gleich intensiv zeigt, was man

---

24) Berghaus' „Annalen". 1834. Juni. S. 272 fg.

25) „Entdeckungsreise von Roß", S. 160.

nach der Zahl der Oscillationen mißt, welche eine Magnetnadel in bestimmter Zeit an verschiedenen Orten macht [26]).

Kein Theil der Physik ist in neuerer Zeit mit solcher energischen Ausdauer erforscht worden als der Magnetismus. Die stärkste Anregung gab A. Humboldt. Er veranlaßte schon im Jahre 1828 gleichzeitige Beobachtungen der Magnetnadel an weit von einander entfernten Orten. Noch mehr trat ein solches Beobachten hervor, nachdem der große Astronom Gauß seit dem Jahre 1836 sein eminentes Talent dem Erdmagnetismus zugewendet und eine neue Theorie desselben aufgestellt [27]). „Von Toronto in Obercanada an", sagt Humboldt, „bis zum Vorgebirge der guten Hoffnung und zu Van-Diemens-Land, von Paris bis Peking ist die Erde seit dem Jahre 1828 mit magnetischen Warten bedeckt worden, in denen ununterbrochen durch gleichzeitige Beobachtungen jede regelmäßige oder unregelmäßige Regung der Erdkraft erspäht wird."

„Der geheimnißvolle Gang der Magnetnadel ist von der Zeit und dem Raume, von dem Sonnenlaufe und der Veränderung des Orts auf der Erdoberfläche gleichmäßig bedingt. Man erkennt an der Nadel, wie an den Schwankungen des Barometers zwischen den Wendekreisen, die Stunde des Tages. Sie wird durch das ferne Nordlicht urplötzlich, doch nur vorübergehend, afficirt. Wenn die ruhige stündliche Bewegung der Nadel durch ein magnetisches Ungewitter gestört ist, so offenbart sich die Perturbation oftmals über Meer und Land auf Hunderte und Tausende von Meilen im strengsten Sinne des Worts gleichzeitig" [28]).

---

26) Die isogonischen Linien (der Declination) wurden schon erwähnt.

27) Humboldt theilt einen von Pertz im hannöverschen Archive aufgefundenen Brief von Leibnitz an Peter den Großen mit, worin er den Kaiser ersucht, in seinem großen Reiche magnetische Beobachtungen zu veranlassen. Der Brief ist vom Jahre 1712. „Centralasien" 2, 290.

28) „Kosmos" 1, 185. 197. Vergl. Bessel's „populäre Vorlesungen" S. 326, wo besonders die scharfsinnige magnetische Theorie von Gauß dargelegt ist.

IV. Vulcane.

§. 244. Verbreitung der Vulcane.

Die thätigen Vulcane finden sich meist in der Nähe des Meeres, sei es auf Inseln oder längs den Küsten der großen Continente.

Europa hat wenige. Im Gebiete des Mittelmeeres liegen die von Alters her bekannten: der Aetna und Vesuv, zudem der Epomeo auf der Insel Ischia und die Vulcane auf den liparischen Inseln Stromboli und Volcano [1]). Durch vulcanische Kräfte sollen mehrere Inseln des Archipelagus emporgehoben worden sein [1a]).

Im Gebiete des östlichen atlantischen Meeres liegen die Vulcane Islands [1b]), mit ihnen unter demselben ersten Meridian die Gruppe der vulcanischen canarischen Inseln, westlicher die Gruppe der Azoren und der Inseln des grünen Vorgebirges. Im indischen Meere sind Vulcane auf den Inseln Bourbon und Isle de France, dann auf der Satteleinsel im rothen Meere (unter 15° 7′ N.Br.).

Der große Ocean ist größtentheils mit Vulcanen umkränzt. Wir sahen (§. 162), wie sie, meist der Westküste Amerikas nahe, auf der langen Andenkette aus S. nach N.,

---

1) Die Ausbrüche des Aetna gehen in die mythische Zeit zurück. Sicilien ist Homer's Cyklopenland. Der Epomeo (jetzt Nicolo) spie zuletzt im Jahre 1302.

1a) Strabo I, 3, §. 12. S. 57. Plin. 2, 89. Delos et Rhodos produntur enatae; postea Anaphe ... Nea ... Halone. Vgl Ammian. M. 17, 7. Seneca Nat. quaest. 6. Die Namen der Inseln bezeugen zum Theil ihre Entstehung, so Delos von δηλόω, Anaphe von ἀναφαίνειν; Nea, die Neue. Vgl. die gründlichen Untersuchungen von Hoffs, Th. 2. S. 148. In neuerer Zeit entstand 1573 in W. von Santorin die Insel: kleine Kammeni: 1707 neben dieser eine zweite. Auf ähnliche Weise erhob sich 1811 bei S. Miguel (Azoren) die Insel Sabrina, 1831 eine bald wieder verschwundene Insel bei Sicilien. Alle diese Inseln tragen das Gepräge submariner Eruptionen.

1b) Es sollen deren 29 sein; im Jahre 894 war der erste bekannte Ausbruch, 1845 der letzte, der des Hekla, welcher seit 1772 geruht. Nordöstlich von Island liegt im nördlichen Eismeer die kleine Insel Jan Mayen, welche einen Vulcan hat.

vom Feuerlande bis zur Halbinsel Alaschka (c. 57° N.Br.) zogen. Nur die Vulcane mehrerer der kleinen Antillen (von der Insel Granada bis S. Eustaz zählt man 10 Vulcane) gehören dem atlantischen Meere an, und die von Mexiko laufen unter c. 19° N.Br. von O. gen W. fast vom mexikanischen Meerbusen bis zum großen Ocean.

Die Vulcane Alaschkas werden in westlicher Richtung durch die Vulcane der Aleuten mit den asiatischen Kamtschatkas verbunden. Von da läuft ihr Zug nach SW. über die Inseln, welche längs der asiatischen Küste liegen; Vulcane auf den Kurilen, den japanischen, philippinischen, den kleinen und mehreren großen Sunda-Inseln [1c]). Bei letzteren wendet sich der Zug gen OSO.: Vulcane auf den Molukken [1d]), Neu-Guinea, Neu-Hannover, Neu-Irland, Neu-Britannien, einigen der neuen Hebriden, Neu-Caledonien, einigen Freundschaftsinseln; weiterhin sollen sich deutliche Spuren von Vulcanität auf Otaheiti, Nukahiwa (zu den Marquesas), endlich auf der Osterinsel zeigen, welche sich wieder den Vulcanen Südamerikas nähert. Innerhalb dieses amerikanischen, asiatischen und australischen Feuerkranzes des großen Oceans liegen andere vulcanische Eilande, als Hawaii (Owaihi), mehrere der Marianen u. s. w.

Jameson gibt 303 lebendige Vulcane an, von diesen sind 194 — fast ⅔ — auf Inseln.

So groß ist die Verbreitung der Vulcane; weit größer ist aber der Flächeninhalt der Länder, welche keine Vulcane haben. Der Vesuv ist der einzige Vulcan auf dem Continent Europas, die Vulcane von Kamtschatka die einzigen wissenschaftlich beglaubigten des asiatischen Continents [2]); im ganzen afrikanischen und neuholländischen kennen wir keine thätigen Vulcane. Im continentalen Amerika läuft ihr verhältnißmäßig sehr schmaler Zug längs der langen Westküste, während die weiten ihm östlich gelegenen Länder Süd- und Nordamerikas nicht einen Vulcan aufzuweisen haben.

1c) Man zählt 11 Vulcane auf den Kurilen, 9 auf den japanischen Inseln, 4 auf Luzon, 29 auf Java, 2 auf Sumatra; der westlichste ist auf Barren Island im Meerbusen von Bengalen.

1d) Namentlich auf Gilolo, Ternate, Banda und Amboina.

2) Die von chinesischen Schriftstellern erwähnten Feuerberge im mittlern Asien sind noch nicht von sachkundigen Naturforschern untersucht worden. Siehe §. 146. Der Vulcan Koldagi in Kordofan, welchen Roon 2, 203 anführt, existirt nach Rüppel gar nicht. Vgl. „Centralasien" 1, 404. Die „Nouvelles Annales des voyages" Dec. 1829, sollen Nachricht über Vulcane am Huntersflusse in Neu-Holland geben. Sind es thätige Vulcane?

§. 245.
Der Vesuv.

Eine Menge Beschreibungen von Vulcanen und Ausbrüchen derselben liegen vor uns. Wir wollen einige der bedeutendsten herausheben; im Wesentlichen zeigt sich eine Uebereinstimmung der meisten.

Eine der ältesten Beschreibungen eines vulcanischen Ausbruches ist die, welche Plinius der Jüngere von der ersten Eruption des Vesuvs, die man kennt, von der im Jahre 79 nach Chr., gibt, bei welcher sein Oheim, Plinius der Aeltere, den Tod fand [3]), und die Städte Stabiä, Pompeji und Herculanum zuerst mit Asche überschüttet, dann von flammender Lava überflossen wurden. Fast 1700 Jahre vergingen, ehe die großen Gräber entdeckt und aufgedeckt wurden. Von 1664 bis 1824 zählt man über 40 Ausbrüche des Vesuvs. Einer der fürchterlichsten, im Jahre 1794, ist von einem englischen Augenzeugen geschildert. Schon am 12. Juni fühlte man Erdstöße in Neapel, stärkere erfolgten den 15. Juni Abends um 10 Uhr. Der Verfasser hörte „das Eisen an seinem Bettgestelle klirren, die Jalousien an seinem Fenster sprangen auf, das Haus zitterte, und ein fürchterliches unterirdisches Brüllen, wie aus einer tiefen Höhle kommend, ertönte in seinen Ohren. Zugleich war ihm der Kopf von einem volatilischen Schwefelgeruche eingenommen, die Luft war entzündet und in der heftigsten Bewegung; Blitze folgten schnell aufeinander, und für diesmal schien es, als wenn der Vesuv etwas Anderes zeigen würde als bloßen Rauch. Einige Minuten darauf wurde der Verfasser durch das fürchterliche Krachen einer Explosion erschreckt. In dem nämlichen Augenblicke stürzte sich eine Menge Volks auf die Straßen mit dem Geschrei, daß der Vesuv ganz im Feuer stehe und daß das Meer zu steigen anfange. Viele Einwohner flüchteten sich, in Begleitung ihrer Familien, auf einen Berg, in der Nähe des St. Elmo-Schlosses; Andere versammelten sich auf den öffentlichen Plätzen der Stadt, welche von dem Feuer, das den Himmel und den Berg bedeckte, hell erleuchtet waren."

„Der Verf. blieb dessenungeachtet im Bette (!), bis er erfuhr, daß das Haus, in welchem er sich befand, und welches beständig, obgleich nicht so heftig wie vor der Explosion, erschüttert wurde, von allen seinen Bewohnern verlassen wurde. Er glaubte nun seine Lage nicht ohne Gefahr, und da er auf der Straße das Volk in seinem unverständlichen

3) Plin. Epist. 6, 16. Ueber Pompeji lagen 14 Fuß Lava und 10 Fuß Dammerde, über Herculanum aber 70 bis 112 Fuß.

Kauderwälsch unaufhörlich auf das Fürchterlichste fortschreien hörte, so kleidete er sich an und ging aus."

„Er flüchtete sich anfangs auf den Platz Largo-Castello, den größten der Stadt; allein die Verwirrung, die schon daselbst herrschte, das mit Pferden und Wagen vermischte Volksgedränge und die unerträgliche Hitze der Luft, welche durch die Vereinigung so vieler Tausende von Menschen auf einem Punkte noch vermehrt wurde, bewogen ihn, den Platz zu verlassen und sich nach dem Molo des Hafens zu begeben, den er ganz einsam fand, weil sich Jedermann davon entfernt hatte, aus Furcht, durch ein plötzliches Steigen des Meeres ersäuft oder weggespült zu werden. Der Verfasser, welcher, seitdem der Berg zum Ausbruch gekommen war, nichts dergleichen befürchtete, setzte sich auf einen Stein, nahm einen Bleistift zur Hand, und indem er sich der Brustwehr wie eines Tisches bediente, befand er sich in der günstigsten Lage, mit Muße und ohne Störung das große und wunderbare Phänomen zu betrachten, welches sich unter seinen Augen entwickelte; denn er war von der Vorderseite des Berges nur durch einen kleinen Theil der neapolitanischen Bucht getrennt."

„Gegen 11 Uhr Nachts eröffneten sich verschiedene breite Vulcane, fast in einer gleichen Entfernung von dem Fuße und dem Gipfel des Berges. Aus ihren Schlünden ergossen sich Ströme von der flüssigen Materie, die schon lange in seinem Eingeweide kochte. Das glänzende Licht dieser ungeheuren Feuermasse, das sich stark in der ruhigen Oberfläche des Meeres wiederspiegelte, war zu lebhaft, als daß das Auge es lange hätte aushalten können, und der Verf. mußte ein Schnupftuch über das Gesicht decken."

„Diese ungeheuren Lavaströme vereinigten sich zu einem breiten Flusse und flossen fast horizontal, über eine Meile weit, an dem Berge hin; die (untern) Krater sowol als der des Gipfels standen zu gleicher Zeit im Feuer und schleuderten zu einer ungeheuren Höhe solide Körper in die Luft."

„Um Mitternacht wurden die Convulsionen des Vulcans noch wüthender und waren von einem Donner wie dem des fürchterlichsten Ungewitters begleitet, welcher ununterbrochen zwei ganze Stunden anhielt. Jetzt fing unsern Beobachter an einige Furcht anzuwandeln; denn obgleich das Meer keine Sturmwellen schlug, so war doch sein Gewässer zu wiederholten Malen längs dem Molo aufgeschwollen und würde jeden nahen Gegenstand mit sich fortgerissen haben, wenn es nicht sogleich wieder in seinen gewöhnlichen Stand gefallen wäre. Das ganze übrige Firmament war dunkel, aber die

unermeßliche Helle, von der die Atmosphäre über dem Berge glühte, erleuchtete auf das Vollkommenste alle Gegenstände zwischen dem Beobachter und den brennenden Schlünden, welche dieser im Gesicht hatte und deren Anblick über allen Ausdruck schreckbar war."

„Den 16. Juni, um 1 Uhr des Morgens, hielten die Einwohner, von Entsetzen erfüllt, von Kirchspiel zu Kirchspiel feierliche Umgänge. Sie waren als Büßende gekleidet, trugen Kreuze und flehten den Schutz des Himmels an. Sie fürchteten jetzt nicht mehr, das Meer aus seinen Ufern treten zu sehen, und jede von den Prócessionen zog über den Molo und an dem Orte vorbei, wo der Beobachter saß."

„Gegen 3 Uhr des Morgens nahm das Getöse, das aus dem Mittelpunkte des Berges kam, auf eine fürchterliche Weise zu. Die heftig erschütterte Luft machte Alles umher erbeben, und ein elektrisches Feuer schoß aus dem obersten Krater in allen möglichen Richtungen. Diese Verdoppelung von Wuth wurde durch den Einsturz eines Theiles des Gipfels des Berges erzeugt, der in seine brennenden Höhlungen hinabsank. Breite Stücken Erdreich und ungeheure Felsenblöcke wurden durch den schrecklichen Aufruhr des brennenden flüssigen Stoffes zurück und mit Gewalt aus dem Krater geschleudert und rollten mit großem Getöse in die Ebene hinab, wo sie beträchtlichen Schaden in den Städten Somma und Ottojano anrichteten."

„Um die nämliche Zeit schwoll der Fluß von brennender Lava, der an dem Berge hinabfloß, dergestalt an, daß er aus seinen Ufern trat und sich in einen nahen Abgrund stürzte, wo er eine feurige Cascade, von einer halben italienischen Meile in der Breite, bildete, und in seinem Laufe die Kirchen, Klöster, Landhäuser, und was ihm auf seinem Wege vorkam, nieder und mit sich fortriß. Nachdem er einen großen herrlichen Landstrich verwüstet hatte, zerstörte er auch die schöne und reiche Stadt Torre del Greco, die 18,000 Einwohner und eine Menge schöner Gebäude enthielt, von Grund aus, setzte seinen Lauf bis an das Gestade fort und fiel endlich mit einem gräßlichen Zischen in das Meer, wo er eine Halbinsel bildete. In diesem Augenblicke hob das Meer sich empor und schlug an die Mauern des Molo."

„Gegen 4 Uhr ließ das Brüllen des Berges auf einige Zeit nach, und die Lava schien nicht mehr zu fließen. Während dieser Zwischenzeit schossen aus dem Vulcane elektrische Blitze in mancherlei Schlängelungen und von einem wunderbaren Glanze. Allein sie waren nicht mehr sichtbar, sobald

der Vulcan von Neuem anfing, die flüssige Materie auszuwerfen, die in seinem Schooße kochte. Um 5 Uhr vernahm man wieder den unterirdischen Donner, und der Anblick des Berges wurde plötzlich durch ungeheure Säulen von Asche gehemmt, die aus ihm emporstürzten. Wären diese Säulen, statt ins Meer, auf Neapel niedergefallen, so würde diese Stadt das Schicksal von Stabiä und Pompeji erfahren haben und das Grab seiner Einwohner geworden sein. Eine dieser Säulen, welche schöner und lichter war als die übrigen, flog schnell über den Ort hin, wo der Verfasser saß. Dieser erinnerte sich bei der Erblickung derselben an Plinius' Schicksal, welcher bei dem Ausbruche des Vesuvs im Jahre 79 umkam, und diese Erinnerung machte Ersteren vorsichtig. Er raffte seine gemachten Zeichnungen zusammen und begab sich nach seiner Wohnung."

„Erst um 7 Uhr des Morgens langte er auf seinem Zimmer an; die Fenster in demselben hatten offen gestanden, und der Boden lag drei Zoll hoch voll Asche."

„Der Verfasser hatte am 16. Juni Nachmittags vergebens versucht, sich der Stadt Torre del Greco zu Lande zu nähern. Er nahm am 17. ein Boot, schiffte über die Bucht und begab sich an das Ufer, das dieser unglücklichen Stadt am nächsten war. Er fand das Ufer mit den bedauernswürdigen Einwohnern bedeckt, die sich mit dem Wenigen, was sie von ihren Sachen hatten retten können, dahin geflüchtet hatten. Die Halbinsel, welche die ins Meer sich gestürzte Lava gebildet hatte, ragte 12 Fuß über dem Wasser empor, war über 100 Fuß breit und erstreckte sich deren 600 in die See. Mit einem mit Entsetzen vermischten Erstaunen erblickte der Beobachter die Masse der zerstörenden Lava, die sich mitten in Torre del Greco aufgeschichtet hatte. Am Ufer trieb eine Menge todter Fische, welche durch die heiße Lava bei ihrem Falle ins Meer den Tod gefunden hatten, und die schon einen sehr üblen Geruch zu verbreiten anfingen. Die Lava hatte auch über 3000 Morgen Weinberge zerstört. Wenige Personen waren bei diesem Ausbruche umgekommen, weil ein Jeder Zeit gehabt hatte, sich bei Zeiten zu retten" [4]).

---

4) Vergleiche die Beschreibung derselben Explosion durch Herrn v. Buch („Geognostische Beobachtungen", Th. 2. S. 104). Regengüsse stürzten, nach Buch, herab, mit ihnen die in zähen Teig verwandelte Asche. Während der Eruption drängte sich das Volk zu Neapel in die Kirchen, nach derselben trat sogleich der alte Leichtsinn wieder ein. — Eine treffliche Beschreibung des Vesuvs findet

Goethe beſchreibt in ſeinen Briefen über Italien [5]) den Veſuv, welchen er mit dem Maler Tiſchbein erſtieg. „Der Weg durch die äußerſten Vorſtädte und Gärten (Neapels)", ſagt er, „ſollte ſchon auf etwas Plutoniſches hindeuten. Denn da es lange nicht geregnet, waren von dickem aſchgrauen Staube die von Natur immer grünen Blätter überdeckt, alle Dächer, Gurtgeſimſe, und was nur irgend eine Fläche bot, gleichfalls übergraut, ſodaß nur der herrliche blaue Himmel und die hereinſcheinende mächtige Sonne ein Zeugniß gab, daß man unter den Lebendigen wandle."

„Am Fuße des ſteilen Hanges empfingen uns zwei Führer, ein älterer und ein jüngerer, beides tüchtige Leute. Der Erſte ſchleppte mich, der Zweite Tiſchbein den Berg hinauf. Sie ſchleppten, ſage ich; denn ein ſolcher Führer umgürtet ſich mit einem ledernen Riemen, in welchen der Reiſende greift, und, hinaufwärts gezogen, ſich an einem Stabe, auf ſeinen eigenen Füßen, deſto leichter emporhilft."

„So erlangten wir die Fläche, über welche ſich der Kegelberg erhebt, gegen Norden die Trümmer der Somma."

„Ein Blick weſtwärts über die Gegend nahm, wie ein heilſames Bad, alle Schmerzen der Anſtrengung und alle Müdigkeit hinweg, und wir umkreiſten nunmehr den immer qualmenden, Stein und Aſche auswerfenden Kegelberg. So lange der Raum geſtattete, in gehöriger Entfernung zu bleiben, war es ein großes geiſterhebendes Schauſpiel. Erſt ein gewaltſamer Donner, der aus dem tiefſten Schlunde hervortönte, ſodann Steine, größere und kleinere, zu Tauſenden in die Luft geſchleudert, von Aſchenwolken eingehüllt. Der größte Theil fiel in den Schlund zurück. Die andern, nach der Seite zu getriebenen Brocken, auf die Außenſeite des Kegels niederfallend, machten ein wunderbares Geräuſch; erſt plumpten die ſchwereren und hüpften mit dumpfem Getön an die Kegelſeite hinab, die geringeren klapperten hinterdrein, und zuletzt rieſelte die Aſche nieder. Dieſes Alles geſchah in regelmäßigen Pauſen, die wir durch ein ruhiges Zählen ſehr wohl abmeſſen konnten."

„Zwiſchen der Somma und dem Kegelberge ward aber der Raum enge genug, ſchon fielen mehrere Steine um uns her und machten den Umgang unerfreulich. Tiſchbein fühlte

---

ſich auch in Stolberg's „Reiſen" 3. Bd. S. 39. — Den Aetna beſchreibt Virgil Aen. 3, 570– 581, vor ihm Pindar in der erſten pythiſchen Ode.

5) Goethe's Werke, Bd. 28. S. 29 fg. Neueſte Ausgabe.

sich nunmehr auf dem Berge noch verdrießlicher, da dieses Ungethüm, nicht zufrieden, häßlich zu sein, auch noch gefährlich werden wollte."

„Wie aber durchaus eine gegenwärtige Gefahr etwas Reizendes hat und den Widerspruchsgeist im Menschen auffodert, ihr zu trotzen: so bedachte ich, daß es möglich sein müsse, in der Zwischenzeit von zwei Eruptionen den Kegelberg hinauf an den Schlund zu gelangen und auch in diesem Zeitraume den Rückweg zu gewinnen. Ich rathschlagte hierüber mit den Führern, unter einem überhängenden Felsen der Somma, wo wir, in Sicherheit gelagert, uns an den mitgebrachten Vorräthen erquickten. Der Jüngere getraute sich, das Wagstück mit mir zu bestehen; unsere Hutköpfe fütterten wir mit leinenen und seidenen Tüchern, wir stellten uns bereit, die Stäbe in der Hand, ich seinen Gürtel fassend."

„Noch klapperten die kleinen Steine um uns herum, noch rieselte die Asche, als der rüstige Jüngling mich schon über das glühende Gerölle hinaufriß. Hier standen wir an dem ungeheuren Rachen, dessen Rauch eine leise Luft von uns ablenkte, aber zugleich das Innere des Schlundes verhüllte, der ringsum aus tausend Ritzen dampfte. Durch einen Zwischenraum des Qualmes erblickte man hie und da geborstene Felsenwände. Der Anblick war weder unterrichtend noch erfreulich, aber eben deswegen, weil man nichts sah, verweilte man, um etwas herauszusehen. Das ruhige Zählen war versäumt, wir standen auf einem scharfen Rande vor dem ungeheuren Abgrunde. Auf einmal erscholl der Donner, die furchtbare Ladung flog an uns vorbei, wir duckten uns unwillkürlich, als wenn uns das vor den niederstürzenden Massen gerettet hätte; die kleineren Steine klapperten schon, und wir, ohne zu bedenken, daß wir abermals eine Pause vor uns hatten, froh, die Gefahr überstanden zu haben, kamen mit der noch rieselnden Asche am Fuße des Kegels an, Hüte und Schultern genugsam eingeäschert."

„Von Tischbein aufs Freundlichste empfangen, gescholten und erquickt, konnte ich nun den ältern und neuern Laven eine besondere Aufmerksamkeit widmen. Der betagte Führer wußte genau die Jahrgänge zu bezeichnen. Aeltere waren schon mit Asche bedeckt und ausgeglichen, neuere, besonders die langsam geflossenen, boten einen seltsamen Anblick; denn indem sie, fortschleichend, die auf ihrer Oberfläche erstarrten Massen eine Zeit lang mit sich hinschleppen, so muß es doch begegnen, daß diese von Zeit zu Zeit stocken, aber, von den

Glutſtrömen noch fortbewegt, übereinandergeſchoben, wunderbar zackig erſtarrt verharren, ſeltſamer als im ähnlichen Falle die übereinandergetriebenen Eisſchollen. Unter dieſem geſchmolzenen wüſten Weſen fanden ſich auch große Blöcke, welche, angeſchlagen, auf dem friſchen Bruch einer Urgebirgsart völlig ähnlich ſehen. Die Führer behaupteten, es ſeien alte Laven des tiefſten Grundes, welche der Berg manchmal auswerfe."

Wenn die Beſchreibung des Veſuvausbruches von 1794 das entſetzlich Furchtbare vulcaniſcher Gewalten vor die Seele bringt, ſo ſtehe hier noch ein meiſterhaftes Gemälde des Veſuvs, welches Goethe, wie jener Engländer, nur in mehr ruhiger Zeit, von Neapel aus entwarf. Er befand ſich, da die Dämmerung ſchon eingebrochen, in einem Zimmer mit verſchloſſenen Läden. Da wird ein Laden aufgeſtoßen, und „ich erblickte", erzählt der Dichter [6]), „was man in ſeinem Leben nur einmal ſieht. Wir ſtanden an einem Fenſter des obern Geſchoſſes, der Veſuv gerade vor uns; die herabfließende Lava, deren Flamme bei längſt niedergegangener Sonne ſchon deutlich glühte und ihren begleitenden Rauch ſchon zu vergolden anfing; der Berg gewaltſam tobend, über ihm eine ungeheure, feſtſtehende Dampfwolke, ihre verſchiedenen Maſſen bei jedem Auswurf blitzartig geſondert und körperhaft erleuchtet. Von da herab bis gegen das Meer ein Streif von Gluten und glühenden Dünſten; übrigens Meer und Erde, Fels und Wachsthum deutlich in der Abenddämmerung, klar friedlich, in einer zauberhaften Ruhe. Dies Alles mit einem Blicke zu überſehen und den hinter dem Bergrücken hervortretenden Vollmond als die Erfüllung des wunderbarſten Bildes zu ſchauen, mußte wol Erſtaunen erregen. . . ."

„Dies Alles konnte von dieſem Standpunkte das Auge mit einmal faſſen, und wenn es auch die einzelnen Gegenſtände zu muſtern nicht im Stande war, ſo verlor es doch niemals den Eindruck des großen Ganzen. Je mehr die Nacht wuchs, deſto mehr ſchien die Gegend an Klarheit zu gewinnen; der Mond leuchtete wie eine zweite Sonne; die Säulen des Rauches, deſſen Streifen und Maſſen durchleuchtet, bis ins Einzelne deutlich, ja man glaubte mit halbweg bewaffnetem Auge die glühend ausgeworfenen Felsklumpen auf der Nacht des Kegelberges zu unterſcheiden."

---

6) Goethe a. a. O. S. 279 fg.

§. 246. Amerikaniſche Vulcane.

Die amerikaniſchen Vulcane hat bekanntlich Al. v. Humboldt unterſucht und meiſterhaft beſchrieben. Zu den Eigenheiten derſelben gehört es, daß ſie nicht blos Feuer, ſondern auch Waſſer ſpeien, ſodaß die Eingeborenen zwiſchen Waſſer- und Feuervulcanen unterſcheiden [7]). Aus jenen brechen bei heftigen Erdſtößen und mit dumpfem Krachen von Zeit zu Zeit unterirdiſche Waſſer aus. So ſpie der Vulcan von Imbamburu Koth mit viel ſüßem Waſſer vermiſcht und eine ſolche Menge Fiſche aus, daß ihre Fäulniß Krankheit verurſachte. Die Stadt Alt-Guatimala (in Mittelamerika) ward 1777 durch einen Berg, der Feuer, einen zweiten, der Waſſer ſpie, zerſtört, zuletzt mit 8000 Familien im Erdbeben verſchlungen. Beim Erdbeben von Lima 1746 öffneten ſich 4 Vulcane und richteten eine große Ueberſchwemmung an. Der Kotopaxi ſpie auch Schlamm und Fiſche, eine Art Wels (Pimelodes Cyclopum). Von dieſem Vulcane gibt Humboldt folgende Beſchreibung: „Der Kotopaxi iſt der höchſte unter denjenigen Vulcanen der Anden, welche in neuern Zeiten Ausbrüche gemacht haben. Seine abſolute Höhe beträgt 5754 Meter (über 17,000′). Sie iſt demnach 800 Meter (c. 2400′) größer, als die des Veſuv ſein würde, wenn man ihn auf den Gipfel des Pik von Teneriffa ſtellte. Auch iſt der Kotopaxi der gefürchtetſte unter allen Vulcanen des Königreichs Quito, weil ſeine Ausbrüche immer am häufigſten und verwüſtendſten waren. Betrachtet man die Maſſe von Schlacken, und die Felſenſtücke, welche dieſer Vulcan ausgeworfen, und womit die benachbarten Thäler in einem Umkreiſe von mehreren Quadratmeilen bedeckt ſind: ſo muß man glauben, daß ſie zuſammengenommen einen koloſſalen Berg bilden würden. Im Jahre 1738 erhoben ſich die Flammen des Kotopaxi 900 Meter (c. 2700′) über den Rand des Kraters. Im Jahre 1744 wurde ſein Brüllen in einer Entfernung von 200 gemeinen Meilen zu Honda, einer am Magdalenenfluſſe gelegenen Stadt, gehört. Den 4. April 1768 war die Menge der aus ſeiner Mündung ausgeſtoßenen Aſche ſo groß, daß in den Städten Plambato und Tacunga die Nacht bis 3 Uhr Mittags dauerte, und die Einwohner mit Laternen auf der Straße gehen mußten. Der Exploſion im Januar 1803 ging ein ſchreckliches Phänomen voraus, nämlich das plötzliche Schmelzen des Schnees, womit der Berg bedeckt iſt. Seit mehr

---

7) Vulcanes de agua y de fuego. Auch auf den philippiniſchen Inſeln wird dieſer Unterſchied gemacht. Humboldt.

als 20 Jahren war kein Rauch, kein ſichtbarer Dunſt aus dem Krater aufgeſtiegen, und in einer einzigen Nacht wurde das unterirdiſche Feuer plötzlich ſo wirkſam, daß ſchon beim Aufgang der Sonne die äußeren Wände des Kegels, die ohne Zweifel bis zu einer ſehr kalten Temperatur hinaufreichten, ſich nackt und ſchwarz, alſo in der eigenthümlichen Farbe verglaſter Schlacken zeigten. Im Hafen von Guayaquil, 52 Meilen in gerader Linie vom Rande des Kraters, hörte man Tag und Nacht das Brüllen des Berges, gleich dem wiederholten Abfeuern einer Batterie; und man unterſchied dieſes ſchreckliche Getöſe ſelbſt auf der Südſee, ſüdweſtlich von der Inſel de la Puna, noch."

„Der Kotopaxi hat die ſchönſte und regelmäßigſte Form unter allen koloſſalen Spitzen der hohen Anden. Er iſt ein vollkommener Kegel, welcher, mit einer ungeheuren Lage Schnees bedeckt, bei Sonnenuntergang in blendendem Glanze ſtrahlt, und ſich auf dem azurnen Himmelsgewölbe maleriſch heraushebt. Dieſer Schneemantel verbirgt dem Auge des Beobachters auch die kleinſten Unebenheiten des Bodens. Keine Felſenſpitze, keine Steinmaſſe ragt aus dieſem ewigen Eis hervor, um die regelmäßige Kegelfigur zu unterbrechen. — Blos am Rande des Kraters nimmt man Felſenbänke wahr, die ſich nicht mit Schnee bedecken und von Weitem wie dunkelſchwarze Streifen ausſehen. Wahrſcheinlich ſind der jähe Abhang dieſes Theils des Kegels und die Spalten, aus denen Ströme heißer Luft hervordringen, die Urſache jenes Phänomens. Der Krater iſt, gleich dem des Piks auf Teneriffa, mit einer kleinen zirkelförmigen Mauer eingefaßt, welche, durch gute Ferngläſer betrachtet, ſich wie eine Brüſtung darſtellt."

„Der kegelförmige Theil des Piks von Teneriffa iſt ſehr zugänglich; er erhebt ſich mitten aus einer mit Bimsſtein bedeckten Ebene, auf welcher einige Büſche von Spartium supranubium wachſen. Klettert man dagegen auf den Vulcan von Kotopaxi, ſo iſt es ſehr ſchwer, die untere Grenze des ewigen Schnees zu erreichen. Der Kegel iſt mit tiefen Spalten umgeben, die bei Ausbrüchen dem Rio Napo und Rio de las Alaques Schlacken, Bimsſtein, Waſſer und Eisſchollen zuführen. Hat man den Gipfel des Kotopaxi in der Nähe unterſucht, ſo kann man beinahe behaupten, daß es unmöglich iſt, bis an den Rand ſeines Kraters zu gelangen."

Zu den merkwürdigſten Vulcanen Mexicos gehört der Jorullo, welcher ſich im Jahre 1759 1600′ hoch auf einer Hochebene erhob. Erſchütterungen gingen einige Monate

dieſer Kataſtrophe voraus, dann erfolgte ſie im September. Flammenausbrüche aus der wellenſchlagenden Erdoberfläche, Felſenſtücke ungeheuer hoch geſchleudert, entſetzlicher unterirdiſcher Donner. Außer dem Vulcane erhoben ſich unzählige kleine, 6 bis 9′ hohe rauchende Kegel; zwei kalte Flüſſe der Hochebene verloren ſich beim Ausbruche und kamen in einer Entfernung von 600′ als heiße ſchwefelige Waſſer wieder zum Vorſchein [8]).

§. 247. Aſiatiſche Vulcane.

Die Vulcane mehrerer aſiatiſchen Inſeln, beſonders die der japaniſchen, philippiniſchen und Javas, ſind durch entſetzliche Ausbrüche bekannt. Zum Schluſſe ſtehe hier die Beſchreibung einer ſolchen Eruption.

„Der Vulcan Tumboro liegt auf der Sundainſel Sumbawa (135° L., c. 8° S.Br.). Auf der Nordſeite von Sumbawa dringt ein großer Buſen in das Land ein; auf der Oſtſeite dieſes Buſens ſteht der Vulcan, der kleinen Inſel Selonda dicht gegenüber. Eine furchtbare Eruption dieſes Berges, die Alles übertraf, was die Geſchichte dieſer Phänomene überliefert hat, ereignete ſich am 11. April 1815, deren Wirkungen in Sourabaya auf Java (75 Meilen weit), in Macaſſar auf Celebes (50 Meilen entfernt), auf Amboina (c. 162 Meilen weit) gefühlt wurden, und die ſelbſt bis Batavia und Banka (195 Meilen entfernt) gereicht haben ſollen. An dieſem Tage, dem 11. April, war das engliſch-oſtindiſche Compagnieſchiff Prince-Regent, das von Amboina nach Europa ſegelte, auf der Höhe der Inſel Rotti (der Südweſtſpitze von Timor gegenüber), ungefähr 90 Meilen vom Tumboraberg entfernt, und hörte Nachts ein Getöſe wie Kanonendonner, das der Capitain und die Schiffsmannſchaft irgend einem vulcaniſchen Ausbruche zuſchreiben zu müſſen glaubte, und bald darauf ward der Himmel verdunkelt durch Wolken von Staub, der gegen 10 Uhr des andern Morgens in Maſſen auf das Deck und das Takelwerk des Schiffes herabfiel, nebſt vielen Landvögeln. Der Staub fiel unaufhörlich bis zum 14., als ſich das Schiff c. 47 Meilen weſtwärts von dem Punkte befand, wo er zuerſt bemerkt worden war; aber er war nicht mehr ſo be-

8) Eine ähnliche Entſtehung wie der Jorullo hatte der Monte nuovo am averner See unweit Neapel. Am 28. September 1538 brachen Flammen aus der Erde, den folgenden Tag öffnete ſich nahe dem Meere ein Schlund, der Bimsſteine, Schlamm ꝛc. auswarf und binnen 48 Stunden den Berg bildete, welcher 413′ hoch, an der Baſis 8000′ Umfang hat. v. Hoff 2, 205.

täubend als während der ersten Tage. Die Asche dieses Ausbruches wurde nach allen Richtungen hin ausgestreut; sie reichte bis Sourabaya (d. i. so weit als von Berlin bis Trier), und in hohen Haufen lag sie in Bangi-Wangi in der Ballistraße; dieser Ort, auf der Insel Java, ist so weit vom Vulcan Tumboro als Nürnberg von Berlin. Die Insel Sumbawa litt auf schreckliche Weise, ganze Städte und Dörfer gingen unter, und Menschen und Vieh kamen in ungezählter Menge um durch ein Phänomen, dessen die neuere Geschichte der Erde kein ähnliches aufzuweisen hat" [9]).

---

9) „Annalen der Erdkunde von Berghaus." Jan. 1830. S. 551. Nach andern Nachrichten will man die Explosionen auch auf Ternate (180 Meilen entfernt), ja in einem Hafen von Sumatra, 240 Meilen weit, gehört haben. Dem Ausbruch ging ein Wirbelwind voran, welcher die stärksten Bäume entwurzelte, und das Meer stieg 12′ höher, als es je gestanden hatte.

V. Erdbeben.

§. 248a. Erdbeben in verschiedenen Gegenden und Zeiten.

Wie die Vulcane sich meist auf Inseln oder nahe der Meeresküste finden, so scheinen Küstenländer und Inseln auch vorzugsweise den Erdbeben unterworfen zu sein [1]). Dies deutet schon auf eine Verwandtschaft der vulcanischen Thätigkeit und der Erdbeben hin; wiewol auch einige Länder, die keine Vulcane haben, ja vielleicht eben weil sie keine haben, sehr von Erdbeben heimgesucht werden.

In Europa sind vorzüglich Italien, die pyrenäische Halbinsel und Island; in Asien: Syrien, Kleinasien und Kamtschatka; in Südamerika: Peru, Quito und Venezuela den heftigsten Erdbeben ausgesetzt. Schwache Erderschütterungen sind dagegen an unzähligen Orten verspürt worden, sodaß man z. B. Südfranken und Nordbaiern in Deutschland als die einzigen Gegenden anführt, welche ganz frei davon geblieben [2]).

So allgemein verbreitet, ebenso häufig sind die Erdbeben, besonders in den letzten Jahrhunderten, sodaß fast kein Monat hingeht, ohne daß irgendwo eine Erderschütterung verspürt würde. Von 1740 bis 1806 zählte man 300 Erdbeben. Das älteste, dessen die Geschichte erwähnt, dürfte das Erdbeben in Palästina zur Zeit des Königs Usia sein [3]).

[4]) Syrien und Kleinasien litten besonders in den ersten Jahrhunderten nach Chr. entsetzlich durch viele Erdbeben [5]).

---

1) Plinius sagt schon: Maritima maxime quatiuntur (H. N. II, 82). Daher vielleicht Neptun's Beiname: Erderschütterer, Ἐνοσίγαιος, Ἐνοσίχθων; bei Sophokles: Γηκλυτος. Vgl. Strabo XII, 8, 18. S. 579; Ukert 3, 182; Kant's kleine Schriften II, S. 32.

2) Nach v. Hoff, 2, 317—319. Gallia et Aegyptus minime quatiuntur (Plin. H. N. II, 82).

3) Amos 1, 1. Sacharja 14, 5.

4) Die folgenden Angaben meist nach v. Hoff und Keferstein.

5) Auch schon vor Christi Zeit. Curtius (IV, 4) sagt: Häufige Erdbeben dürften veranlaßt haben, daß die Tyrer ihr Vaterland verließen und Pflanzstädte gründeten. — Außer den angeführten werden noch eine Menge syrischer und kleinasiatischer Erd-

Im Jahre 19 wurden 13 Städte Kleinasiens, als: Sardes, Magnesia, Ephesus, Kolossus ꝛc. zerstört[5a]). Im Jahre 342 kamen durch Erdbeben in Antiochien 40,000 Menschen um, der Boden bebte ein Jahr lang, durch ein zweites Erdbeben, zur Zeit des Kaisers Justinian, 526, sollen 250,000 Menschen in Antiochien umgekommen sein. 742 wurden 600 Orte Syriens verwüstet; 1033 bebte die Erde 40 Tage lang von Syrien bis Aegypten. Von 1204 bis in die Mitte des 17. Jahrhunderts hatte Syrien Ruhe. Smyrna litt 1653, 1690 und öfter durch starke Erdbeben; beim Erdbeben von Aleppo 1822 kamen 20,000 Menschen um.

§. 248.b. Erdbeben von Calabrien 1783.

Italien wird ebenfalls seit sehr alten Zeiten durch Erdbeben heimgesucht. Ein solches wird zur Zeit des zweiten punischen Krieges erwähnt, wodurch viele Städte zusammengestürzt seien[6]). Zu den fürchterlichsten gehören: das Erdbeben, welches 1693 Catania und 49 Ortschaften zerstörte, wobei 100,000 Menschen umkamen, und das Erdbeben von Calabrien (oder Messina) im Jahre 1783. Viele Städte und Ortschaften, als Reggio, Monte Leone, Oppido, stürzten durch das letztere Erdbeben ein, ebenso das halbe Messina. „Die Erde flutete gleich den Wogen des Meeres." Oppido war der Mittelpunkt. „Diesen Morgen", erzählt Graf Stolberg[7]), welcher 9 Jahre nach dem Erdbeben die Gegend bereiste, „ritten wir ins Gebirge hinein, auf neuen, mehrentheils fast unwegsamen Pfaden, über Höhen, welche ehemals Thäler, durch Thäler, welche ehemals Höhen waren. Wenn das Erdbeben nur Eine Richtung nimmt, so wankt zwar von den Wurzeln der Berge bis zu den Gipfeln die Erde, aber ohne große, oft ohne einige Verheerungen

---

beben erwähnt, so eins im Jahre 1749, durch welches in syrischen Städten 30,000 Menschen getödtet wurden.

5a) Das Erdbeben geschah im 4. Regierungsjahre Tiber's. Tacitus (Ann. II, 47) erzählt: Eodem anno duodecim celebres Asiae urbes collapsae, nocturno motu terrae, quo improvisior graviorque pestis fuit. Asperrima in Sardianos lues etc. Uebereinstimmend Plinius (H. N. II, 86) und Strabo (XIII, 4, 8) ꝛc.

6) Cic. de Divin. I, 35. Plinius (H. N. II, 86) erzählt: Creberrimus (terrae motus) Punico bello, intra eumdem annum septies atque quinquagies nunciatus Romam. Quo quidem anno ad Trasymenum lacum dimicantes, maximum motum neque Poeni sensere nec Romani. Nec vero simplex malum, aut in ipso tantum motu periculum est: sed par aut majus ostento. Numquam urbs Roma tremuit, ut non futuri eventus alicujus id praenuncium esset.

7) Stolberg's „Reise", Bd. 3. S. 284.

anzurichten; der Boden beruhigt sich wie das Meer, wenn der Sturm nachläßt. Begegnen sich aber verschiedene Erschütterungen, so vereinigen sie sich in einer wirbelnden Bewegung, welche Ströme hemmt und Berge zerreißt. Das Erdbeben war hier desto fürchterlicher, da die Berge, aus fester Thonerde bestehend, der unterirdischen Gewalt, die in gegen einander gekehrten Richtungen sie faßte, widerstrebten. Wir sahen Berge, welche, von oben bis unten gespaltet, mit auseinanderfallenden Hälften, alte Thäler gefüllt und ein neues Thal gebildet hatten. Oft rissen sich Theile der Erde mit ihren Pflanzungen los; mit halb entblößten Wurzeln stehen hier am Rande des Abgrundes überhangende Bäume, fern von ihnen grünt gegenüber der versetzte Wald, der neben jenen aufwuchs und jetzt von andern Quellen getränkt wird. Ein Mann, ein Weib und ein Maulesel wurden zusammen unbeschädigt, mit dem Boden, welcher sie trug, vom elektrischen Schlage über einen Fluß geworfen, von Ufer zu Ufer. Ein Mann im Städtchen Seminara, der eben Citronen pflückend auf dem Baume stand, ward mit dem Baum und mit der Erde, die den Baum noch jetzt nährt, unverletzt weit fortgeschleudert. Manche wurden von flutenden Erdschollen wie von Wogen einer Wasserflut verfolgt, ereilt, verschlungen, unbeschädigt aus geöffnetem Schlunde wieder ausgeworfen. Selbst Ströme wurden gefangen in ihrem flüchtigen Lauf; plötzlich entstehende Dämme verwandelten sie in Landseen, deren schädliche Ausdünstung, da ihre stockenden Gewässer von dem lebendigen Fluß getrennt worden, die Luft ansteckte."

„Ich sah einige dieser Seen, andere sind versiegt, einige auf Unkosten des Königs ausgetrocknet worden. Einen hat man durch ausgehauene Felsen abgeleitet. Es entstanden Rechtshändel von einer neuen Art, zwischen den Eigenthümern der überschüttenden und Besitzern der überschütteten Erde; zwischen dem, welcher einen Baum gepflanzt hatte, und dem, auf dessen Boden er nun steht. Mancher Baum steht zwischen andern, deren Eigenthümer ungewiß sind. Ich sah einen Haufen von Oelbäumen, welche, mit der Erde, die sie nährt, aus den gereihten Pflanzungen weit fortgerissen, durch die wirbelnde Bewegung zusammengedrängt, nun eine große Laube bilden"[7a]).

„Oppido ward in einen Steinhaufen verwandelt. Ganze Stücke von Mauern, die, vom Erdstrudel ergriffen und ge-

7a) Aehnliche Rechtshändel entstanden beim Erdbeben von Riobamba, 1797. „Kosmos" 1, 212.

dreht, endlich mit der Erde stehen blieben, liegen nicht flach, sondern stehen aufgerichtet, mit der Ecke wie eingewurzelt, wie gehalten von Riesenhand. Ergriffen vom Anblick standen wir und unser Führer, ein Jüngling von 20 Jahren, unter diesen Ruinen; staunend und wehmüthig wir, er betroffen von schmerzlicher Erinnerung, neben des väterlichen Hauses Trümmern, welche ihn und seine Mutter 5 Stunden lang bedeckten, seinen Bruder und seine Schwester mit sich vergruben. Auf dem Wege hatten wir schon hier Steine gesehen, welche Menschen zermalmt, dort Hügel, mit jungen Reben bedeckt, welche ganze Gesellschaften überschüttet hatten."

„Im alten Städtchen wohnten 3000 Menschen; nur 500 wohnen in den Baraken des neuen. Ungefähr 1200 kamen um am Tage des Jammers. Einige verbrannten lebendig, als in einstürzenden Häusern die Flamme des Herdes um sich griff. So wurden Mönche eines Klosters der Flammen Raub. Eine Frau, welche jetzt in Messina lebt, blieb 11 Tage mit ihrem Kinde unter ihres Hauses Schutt. Beide nährten sich von Kastanien, welche die Mutter, nicht ohne Vorsehung, in den Taschen hatte. Mit ihrem Harn tränkte sie das Kind. Da sie selber aber nichts zu trinken hatte, fehlte auch diese jammervolle Hülfe, und das Kind starb am fünften Tage."

„Sehr Viele starben theils aus Ungemach und Noth, theils an Krankheiten, welche durch Ausdünstungen stockender Wasser, der frischen Erde, der verwesenden Körper von Menschen und Vieh entstanden." — „Der Verlust, den die Provinz theils an verschütteten, theils an verkümmerten oder durch böse Ausdünstung getödteten Menschen erlitten hat, wird von Verschiedenen auf 32,000 Menschen angegeben." Scilla (Sciglio), eine kleine Stadt Calabriens nahe der Meerenge von Messina, litt nach Oppido den größten Verlust an Menschen. „Als die Erschütterung die Einwohner schreckte, begaben sich die meisten an das Ufer. Auch der Prinz von Scilla verließ sein hohes Schloß, größere Sicherheit, und mit Recht, am flachen Strande zu finden hoffend. Plötzlich stürzte vom südlichen Gestade hochher ein ganzer Berg in das Meer. Die mit schneller Gewalt vom Lande getriebenen Fluten kehrten mit verdoppeltem Ungestüm weit überschwemmend zurück und rafften 1450 Menschen mit sich dahin. Einige hatten in Schifferbooten, die auf dem Strande standen, Sicherheit gesucht; mit den Booten wurden sie ergriffen, und weder eine Leiche noch eine Planke dieser Boote ist je wieder gesehen worden. So kam auch der

Prinz von Scilla mit den Seinigen um. Nur ein Fischerknabe ward aus diesem Boote gerettet. Eine hohe Woge muß ihn schonend ergriffen haben, denn man fand ihn betäubt auf einem Felsen, der, ziemlich weit von der Scilla, mit ihr einen kleinen Meerbusen bildet. So groß war der Wogen Gewalt, daß sie das steinerne Gewölbe eines Hauses sprengten; so hoch erhoben sie sich, daß eine Frau durch ein Fenster des dritten Stockwerks in eben dieses Haus hineingeworfen ward. Eine andere blieb mit den Haaren in einem hohen Maulbeerbaume hangen und ward gerettet. Eine ganze Gesellschaft erhielt das Leben, weil ihr ans Ufer angebundenes Boot zwar, so hoch als das Tau lang war, in die Höhe gehoben, aber nicht dahingerissen ward."

§. 249. Erdbeben von Lissabon 1755.

Die Stadt Murcia in Spanien ward im März 1829 viele Tage von Erderschütterungen heimgesucht, sodaß 3600 Gebäude stark beschädigt wurden; Aehnliches widerfuhr andern benachbarten Städten. Dasjenige Erdbeben der pyrenäischen Halbinsel aber, welches über weite Land- und Meerstrecken wirkte und halb Europa in Schrecken setzte, ist das Erdbeben von Lissabon im Jahre 1755[8]). Eigenthümliche Lufterscheinungen gingen ihm schon voran, da zu Locarno am 14. October ein warmer Dampf aufstieg, welcher sich zuerst in rothen Nebel, dann in blutrothen Regen verwandelte, der auf 20 □Meilen, ja bis Ulm fiel. Darnach kamen große Regengüsse. Am 1. November um 9 Uhr 50 Minuten erfolgte der Schlag zu Lissabon mit einem starken, dem Donner ähnlichen Getöse. Mehr als die Hälfte Lissabons stürzte zusammen, 20,000 Menschen kamen daselbst um. Nach dem Erdbeben trat eine entsetzliche Aufthürmung der Wasser im Ocean und eine Aufschwellung des Tajo ein, die 6 Fuß höher als die höchste Flut stieg, und bald darauf fast so viel niedriger als die niedrigste Ebbe fiel. Das Erdbeben ward längs den Westküsten von Spanien (bei Cadix stieg das Meer während desselben 60 Fuß hoch) und in Frankreich, ja bis Irland, Holland und Hamburg gefühlt, noch viel weiter auf der See, nämlich von Abo bis Westindien, wo die Flut „dintenschwarz" bei Martinique, Antigua und Barbados über 20 Fuß hoch stieg, da sie dort sonst nur 28 Zoll erreicht. Auch Binnenseen kamen in Bewegung, z. B. viele in der Schweiz, der See bei Templin in der Mark, Seen in Schweden und Norwegen. Die

8) Das Folgende nach Kant.

Quelle von Teplitz blieb 7 Minuten aus, ergoß sich dann gelblich roth und ward später wieder klar; die Quelle von Senez in Provence, welche alle 7 Minuten aussetzte, floß vom Tage des Erdbebens bis 1763 gleichförmig, dann erst wieder periodisch; die Salzquellen von Moutiers blieben 48 Stunden aus; die warmen Quellen von Aix erkalteten 4 Tage. — Wie diese Quellen, so ward der Vesuv, welcher am 1. November früh um 8 Uhr noch tobte, um die Zeit, da das Erdbeben geschah, still.

§. 250. Amerikanische Erdbeben von Lima, Riobamba, Caraccas.

Unter den amerikanischen Erdbeben zeichnen sich folgende aus:

1. Das von Lima in Peru im Jahre 1746. Binnen 5 Minuten lagen 74 Kirchen und Klöster in Trümmern, nur 20 Häuser blieben von den dreitausend der ganzen Stadt stehen. Callao, der Hafen von Lima, ward zugleich zerstört. Von 3000 Einwohnern Callaos blieb nur einer übrig, der auf einer Bastion stand, welche die Aussicht auf den Hafen hat. Dieser sah, wie in Zeit einer Minute die erschrockenen Einwohner aus den Häusern stürzten und sämmtlich vom Meere begraben wurden, welches sich zuerst zurückgezogen hatte und dann mit Wuth zurückkehrte.

2. Das Erdbeben von Riobamba im Königreiche Quito, am 4. Februar 1797, durch welches in einem Augenblicke 40,000 Menschen umkamen. In dem Moment, da dies Erdbeben begann, hörte der an 60 Meilen von Riobamba nördlich gelegene Vulcan von Pasto auf zu rauchen.

3. Das Erdbeben von Caraccas am 26. März 1812. „Der 26. März", erzählt A. von Humboldt, „eröffnete sich als ein sehr heißer Tag, die Luft war ruhig, und der Himmel wolkenlos. Es war der Gründonnerstag und das Volk großentheils in den Kirchen versammelt. Nichts schien das drohende Unglück zu verkünden. Sieben Minuten nach 4 Uhr Abends verspürte man die erste Erderschütterung. Sie war stark genug, um die Kirchenglocken in Bewegung zu setzen. Sie dauerte 5 bis 6 Secunden, und unmittelbar darauf erfolgte eine zweite Erschütterung von 10 bis 12 Secunden, während welcher der Erdboden, in beständiger Wellenbewegung, wie eine Flüssigkeit zu kochen schien. Schon glaubte man die Gefahr vorübergegangen, als sich ein heftiges unterirdisches Getöse hören ließ. Es glich dem Rollen des Donners, war jedoch stärker und dauernder als gewöhnlich in der Jahreszeit der Gewitter zwischen den Wendekreisen. Dem Donner folgte unmittelbar eine senkrechte, 3 bis 4 Secunden ungefähr anhaltende Bewegung, welche von

einer etwas länger dauernden wellenförmigen begleitet ward. Die Stöße erfolgten in entgegengesetzten Richtungen von Norden gegen Süden, und von Osten nach Westen. Dieser Bewegung, von unten nach oben, und diesen sich durchkreuzenden Schwingungen vermochte nichts zu widerstehen. Die Stadt Caraccas ward gänzlich zu Grunde gerichtet. Tausende ihrer Bewohner (zwischen 9 und 10,000) fanden unter den Trümmern der Kirchen und Häuser ihr Grab. Noch hatte die Processsion ihren Umgang nicht eröffnet; aber das Hinströmen zu den Kirchen war so groß, daß gegen 3 oder 4000 Personen unter dem Einsturz ihrer Gewölbe erdrückt wurden. Die Kirchen der Dreifaltigkeit und Alta-Gracia, die mehr als 150 Fuß Höhe hatten und deren Schiff durch 12 bis 15 Fuß dicke Pfeiler getragen ward, lagen in einen Trümmerhaufen verwandelt, der nicht über 5 bis 6 Fuß Höhe hatte, und die Zermalmung des Schuttes war so beträchtlich, daß von den Pfeilern und Säulen fast keine Spur mehr kennbar geblieben ist. Die Caserne ist beinahe völlig verschwunden. Ein Regiment Linientruppen stand darin unter den Waffen und sollte sich eben zur Processsion begeben. Wenige Einzelne ausgenommen, ward es sämmtlich unter den Trümmern des großen Gebäudes verschüttet. Neun Zehntheile der schönen Stadt Caraccas wurden gänzlich zerstört. Die Häuser, welche nicht einstürzten, wie diejenigen der Stadt San Juan beim Kapuziner-Hospitium, waren dermaßen zerrissen, daß sie nicht weiter bewohnt werden konnten. — Wenn die Zahl der Todten auf 9 bis 10,000 berechnet wird, so sind dabei die Unglücklichen nicht in Anschlag gebracht, welche, schwer verwundet, nach Monaten erst aus Mangel an Nahrung und Pflege umkamen."

„Die Nacht vom Donnerstag auf den Charfreitag bot den Anblick eines unsäglichen Jammers und Unglücks dar. Die dichte Staubwolke, welche sich über die Trümmer erhob und die Luft gleich einem Nebel verdunkelte, hatte sich zur Erde niedergeschlagen. Die Erschütterungen hatten aufgehört, und die Nacht war so hell und ruhig wie je zuvor. Der fast volle Mond beleuchtete die abgerundeten Dome der Silla*), und die Gestalt des Himmels bildete einen furchtbaren Abstich gegen die mit Trümmern und Leichen bedeckte Erde. Mütter trugen Kinderleichen im Arm, durch die Hoffnung getäuscht, sie wieder ins Leben zu rufen. Jammernde Haushaltungen durchzogen die Stadt, um einen

*) Ein 8000′ hoher Berg.

Bruder, einen Gatten, einen Freund zu suchen, dessen Schicksal unbekannt war und den man im Gedränge verloren glauben konnte. Man drängte sich in den Straßen, die an Trümmer- und Schuttreihen einzig noch kennbar waren."

„Die unter dem Schutte begrabenen Verwundeten riefen die Vorübergehenden laut flehend um Hülfe an; über 2000 wurden hervorgezogen. Nie hat wol das Mitleid sich rührender, man kann sagen sinnreichthätiger gezeigt als in den Anstrengungen, welche gemacht wurden, um den Unglücklichen, deren Seufzer man hörte, Hülfe zu reichen. Es mangelte gänzlich an Werkzeugen zum Nachgraben und Wegräumen des Schuttes; man mußte sich der Hände bedienen, um die Lebenden hervorzugraben. Die Verwundeten sowol als die aus den Hospitälern Geretteten wurden ans Gestade des kleinen Guayrestusses gelagert. Hier mochte der Schatten der Bäume allein nur ihnen Obdach gewähren. Die Betten, die Leinwand zum Verband der Wunden, chirurgische Werkzeuge, Arzneistoffe, alle Gegenstände des dringendsten Bedürfnisses, waren unter dem Schutte vergraben. In den ersten Tagen mangelte Alles, sogar Nahrungsmittel. Auch das Wasser war im Innern der Stadt selten geworden. Die Erdstöße hatten theils die Brunnenleitungen zerschlagen, theils waren durch das eingefallene Erdreich die Quellen verstopft."

„Eine den Todten annoch zu leistende Pflicht ward gleichmäßig durch die Religion und durch die Besorgniß der Ansteckung geboten. Bei der Unmöglichkeit, so viele Tausende halb unter dem Schutt befindlicher Leichen ordentlich zu begraben, wurden Commissarien ernannt, die für ihr Verbrennen zu sorgen hatten. Scheiterhaufen wurden zwischen dem Schutte errichtet. Dies Geschäft dauerte mehrere Tage. Mitten unter dem allgemeinen Jammer vollzog das Volk die religiösen Gebräuche, mit denen es am ehesten den Zorn des Himmels besänftigen zu können hoffte. Die Einen stellten feierliche Umgänge an, bei denen Leichengesänge ertönten, Andere, von Geistesverwirrung befallen, beichteten laut, mitten auf den Straßen. Es ereignete sich damals in dieser Stadt, was auch nach dem schrecklichen Erdbeben vom 4. Hornung 1797 in der Provinz Quito geschehen war. Viele Ehen wurden zwischen Personen geschlossen, die seit langen Jahren ohne priesterlichen Segen zusammengelebt hatten. Kinder bekamen jetzt Aeltern, von denen sie bis dahin nie anerkannt waren; Rückerstattungen wurden von Leuten verheißen, die Niemand eines Diebstahls beschuldigt hatte; Familien, welche lange in Feindseligkeit gegen einander gelebt

hatten, versöhnten sich im Gefühle des gemeinsamen Unglücks. Wenn dieses Gefühl jedoch bei den Einen die Sitten milderte und das Herz dem Mitleid öffnete, so geschah dagegen bei Andern das Gegentheil, sie wurden hartherziger, unmenschlicher."

Das Erdbeben dauerte etwa eine Minute und wurde in westlicher Richtung bis Santa Fe de Bogota und Honda am Magdalenenstrome, etwa 135 Meilen weit, gespürt. In der ganzen Provinz Venezuela kamen fast in einem Augenblicke über 20,000 Menschen um.

§. 251. Zur Theorie der Erdbeben.

Ueber die Ursache der Erdbeben und den Zusammenhang derselben mit andern Naturerscheinungen haben viele Naturforscher[9]) Hypothesen aufgestellt. Zuerst fällt es in die Augen, daß die großen Erdbeben, wie das von Lissabon, da sie über viele Tausende von Quadratmeilen empfunden wurden, nicht beschränkten Localursachen zuzuschreiben sind.

Der Conner zwischen Erdbeben und Vulcanen ergibt sich aus den angeführten Thatsachen, daß der Vesuv beim Ausbruche des Erdbebens von Lissabon, der Vulcan von Pasto beim eintretenden Erdbeben von Riobamba aufhörten, Rauch auszustoßen. Umgekehrt erfolgte 30 Tage nach dem Erdbeben von Caraccas der Ausbruch des Vulcans auf der Insel St. Vincent, wobei zugleich ein schreckliches unterirdisches Getöse, wie Kanonendonner, bis 125 Meilen weit von St. Vincent (am Apurefluß) vernommen wurde. Es scheint, als wenn sich die Erde durch die vulcanischen Ausbrüche Luft mache, sodaß Gasarten, Lava u. dergl., welche in ihrem Innern toben und sie erschüttern, herauskommen. Daher mögen in Ländern wie Syrien, weil keine Vulcane dort

---

9) Die Hypothesen der Alten theilt Plinius (H. N. II, 81) mit. Von den Babyloniern wurden Erdbeben dem Einfluß der Planeten Saturn, Jupiter und Mars zugeschrieben. Ventos in causa esse non dubium reor, fügt Plinius hinzu. Dahin stimmt auch Aristoteles (Meteor. II, 8): unterirdische Entwickelungen von Luft, welche das Freie suche, seien Ursache. Causam qua terra concutitur (sagt Seneca Nat. quaest. VI, 5) alii in aqua esse, alii in ignibus, alii in ipsa terra, alii in spiritu, putavere: alii in pluribus, alii in omnibus his. Circa verum adhuc errabatur. Nulla res consummata est dum incipit. Nec in hac tantum re omnium maxima et involutissima, in qua etiam cum multum actum erit, omnis tamen aetas quod agat, inveniet; sed in omni alio negotio, longe semper a perfecto fuere principia. Unter den Neuern haben vorzüglich Kant und A. v. Humboldt über die Natur der Erdbeben geschrieben.

ſind, die eingeſchloſſenen, unterirdiſchen, aufrühreriſchen Gewalten Jahrhunderte hindurch Erdbeben erzeugen[10]).

Aber wie ſich eine Wechſelwirkung zwiſchen Vulcanen und Erdbeben zeigte, ſo zeigte ſich auch (beim Erdbeben von Liſſabon) die Wirkung der Erdbeben auf Meere, Binnenſeen und Quellen. Wie der Veſuv, pauſirten damals die Quellen von Teplitz und Moutiers. Speien doch viele amerikaniſche Berge, wie wir ſahen, unter Erdſtößen Waſſer, Schlamm, Fiſche.

Humboldt ſchildert das Entſetzen der Menſchen, wenn der Boden, an deſſen Unbeweglichkeit ſie von früher Kindheit an gewöhnt, urplötzlich zu erbeben beginnt, und geheimnißvoll eine unbekannte Naturmacht das Starre[10a]) in Bewegung ſetzt. Dieſelbe ängſtliche Unruhe ergreife die Thiere, beſonders Schweine und Hunde. „Die Crocodile im Orinoko, ſonſt ſo ſtumm als unſere kleinen Eidechſen, verlaſſen den erſchütterten Boden und laufen brüllend dem Walde zu[10b]).

Die, wie es ſcheint, in den letzten Jahrhunderten zunehmende Menge der Erdbeben in ſo vielen weiten Ländern deutet auf keine zufällige, ſondern auf eine der Conſtitution der ganzen Erde weſentliche Eigenheit. A. v. Humboldt,

---

10) „Die thätigen Vulcane ſind als Schutz- und Sicherheitsventile für die nächſte Umgebung zu betrachten.“ „Kosmos“ 1, 222. Die Alten ſahen ſelbſt Höhlen und Brunnen für Ableiter der Erdbeben an. Plinius (H. N. II, 84) ſagt: In puteis est remedium, quale et crebri specus praebent, conceptum enim spiritum exhalant. Freilich könnte dies nur ein Remedium gegen ganz locale Erſchütterungen durch eingeſperrte Gasarten ſein, wie man noch jetzt in Udine und Armenien zur Befreiung ſolcher Gasarten Brunnen graben ſoll. Gegen die Wirkungen eines liſſaboner Erdbebens wäre es ein ohnmächtiges Mittel. — Daß ſich das todte Meer nicht als ein Ableiter der Erdbeben Südpaläſtinas bewähre, ergibt ſich daraus, weil dies Land ſeit Entſtehung jenes Meeres wiederholt von Erdbeben heimgeſucht ward. So zur Zeit des Uſia, ferner unter Herodes dem Großen, da 10,000 Menſchen durch ein Erdbeben umkamen. Im Jahre 315 nach Chr. ward die Stadt Rabba Moab, ganz in der Nähe des todten Meeres, durch ein Erdbeben in einer Nacht völlig zerſtört. Geſchichtſchreiber des Mittelalters (vgl. Gesta Dei per Francos) erwähnen Erdbeben, durch welche Jeruſalem 1105, 1114 und 1120 erſchüttert ward; daſſelbe geſchah in neuerer Zeit, 1834. Das letzte paläſtinenſiſche Erdbeben war am 5 Januar 1837; Tiberias und Saphet wurden am ſtärkſten heimgeſucht.

10a) Bewegts Euch nicht, wenn dieſes Erdballs Veſte
Wankt wie ein ſchwaches Rohr?
Shakſp. Jul. Cäſar 1, 3.

10b) „Kosmos“ 1, 224.

la Place, Cordier u. A. nahmen an, wie es früher schon Boyle that, daß die specifische Wärme der Erde in der Tiefe zunehme[11]), daß in einer gewissen Tiefe Erden, Metalle ꝛc. brennen und schmelzen, elastische Dämpfe die geschmolzenen Stoffe in die Höhe treiben, „Vulcane so zu sagen intermittirende Erdquellen" seien, aus denen die flüssigen Gemenge von Metallen, Erden ꝛc. als Laven ausfließen. Diese unterirdischen Schmelzungsprocesse, Gasarten, die sich entwickeln ꝛc., werden als die Ursache der Erdbeben betrachtet[12]).

Wer kann hierüber Gewißheit geben? Niemand[13]). — Es scheint die Macht des Feuers zu wachsen, wie die Herrschaft der Gewässer, welche in der Vergangenheit so groß war, abnimmt.

---

11) Vgl. §. 218.

12) Nach Davy lassen sich die meisten vulcanischen Phänomene aus Zersetzung des Wassers durch die leicht oxydirbaren Metalle erklären. Nach Breislak spielt Bergöl, nach Lemery Schwefelkies, nach Przystanowski Schwefel eine Hauptrolle bei den Vulcanen. (Vgl. Przystanowski „Ueber den Ursprung der Vulcane in Italien" 1822: ein gründliches und klares Buch.) In einem Krater auf Java fand man 100 Schiffstonnen gediegenen Schwefel, am Abhang des Vulcans einen See voll Schwefelsäure.

13) „Der innere Zusammenhang aller hier geschilderten (bei Erdbeben vorkommenden) Erscheinungen ist noch in Dunkel gehüllt", sagt Humboldt („Kosmos" 1, 221); und Jameson urtheilt über Erdbeben: The subject is entirely hypothetical. (Murray's „Geographie", 216.)

Vierte Abtheilung.

Pflanzen und Thiere.

I. Pflanzengeographie.

§. 252. Zur Geschichte der Botanik.

Die Pflanzenkenntniß früherer Völker beschränkte sich vorzüglich auf die Pflanzen ihres Vaterlandes, und zwar wiederum meist auf diejenigen, welche dem Menschen zur Speise, Arznei oder sonst nützten. — Griechen und Römer kannten nur 1500 Pflanzenspecies.

Erst in neuerer Zeit, vornehmlich seit vier Jahrhunderten, erwachte in Europa ein Geist der Wissenschaft, welcher wo möglich alle und jede Creaturen, auch ohne alle Rücksicht auf den Nutzen, welchen sie dem Menschen bringen, um ihrer selbst willen kennen lernen wollte, taubes Gestein wie Erz, Kraut wie Unkraut, Hausthiere wie Ungeziefer.

§. 253. Fortsetzung.

Natürlich mußte bei dieser wissenschaftlichen Erforschung der Natur eine Menge von Pflanzengattungen betrachtet, beschrieben, begriffen werden, die früher gar nicht berücksichtigt wurden. Das Object der Botanik wuchs und zugleich das Bedürfniß, durch ein gehöriges Classificiren desselben mächtig zu werden. Besonders wuchs die zu begreifende Zahl der Pflanzen seit der Entdeckung von Amerika und durch viele wissenschaftliche Reisen.

§. 254. Künstliche und natürliche Classification.

Es zeigten sich dem Botaniker beim Classificiren zwei Wege, der Weg der künstlichen Classification und der Weg der natürlichen Classification.

Bei der künstlichen Classification wählt man ein bestimmtes Glied (oder Theil) der Pflanzen, z. B. die Blüthe oder die Frucht ꝛc., und vereinigt die Pflanzen in dieselben Classen, welche hinsichtlich dieses Theils mit einander übereinstimmen, unbekümmert, ob sie auch in ihren übrigen Theilen einander ähnlich sind. Classificirt man z. B. nach der Blüthe, so kommen Erbsen und Bohnen mit dem Akazienbaum in eine Classe, weil eben ihre Blüthen (sogenannte Schmetterlingsblumen) einander ähnlich sind. Classificirt man nach den sogenannten Geschlechtstheilen der Pflanzen, so kommt die Erdbeere mit den Pflaumen- und Aepfelbäumen in dieselbe Classe.

Bei dem natürlichen Syſteme dagegen legt man nicht die Uebereinſtimmung von Pflanzen in einem beſtimmten Theile, ſondern in ihrem ſogenannten Totalhabitus zum Grunde und ſtellt ſie danach zuſammen. So vereinte man von jeher, ehe man an eine wiſſenſchaftliche Botanik dachte, die Bäume in eine Claſſe, ebenſo die Sträucher, die Gräſer, und unter den Bäumen bildete man neue Gruppen, als: Nadelhölzer, Laubhölzer.

§. 255.
Zur Geſchichte [1]) der Botanik. (Fortſetzung von §. 253.)

Die älteſte Erwähnung mannichfaltiger Pflanzen geſchieht im alten Teſtament. Von Salomo heißt es: „er redete von Bäumen, von der Ceder an zu Libanon bis an den Yſop, der aus der Wand wächſt. — Den Indern waren viele Pflanzen heilig, ſo die prächtige Seeroſe, der indiſche Feigenbaum, der Lotus; letzterer war auch den Aegyptern heilig. Bei den Griechen die Mythen von Entſtehung der Hyacinthe, Narciſſe, des Lorbeerbaums, des Adonisröslein's, aber auch Wurzelgräber, welche Arzneipflanzen ſammelten und Pflanzengifte bereiteten.

Der Erſte, welcher in wiſſenſchaftlichem Sinne über die Pflanzenwelt ſchrieb, war Ariſtoteles, ſeine botaniſchen Werke ſind aber verloren gegangen; dagegen beſitzen wir noch ſeines Schülers Theophraſt „Pflanzenhiſtorie" und deſſen zweites Werk: „Von den Urſachen der Pflanzen." Später, zu Nero's Zeit, ſchrieb der Cilicier Dioskorides eine „Materia medica", in welcher er an 600 Pflanzen aufführte.

Unter den Römern iſt der ältere Plinius zu nennen; 17 Bücher ſeiner Naturgeſchichte handeln von Pflanzen; zudem findet ſich Botaniſches in den römiſchen Schriften über die Landwirthſchaft.

Karl der Große gab Verordnungen in Bezug auf den Acker- und Gartenbau.

Aber erſt im 16. Jahrhundert treten wahrhaft wiſſenſchaftliche Botaniker auf, von da bis auf unſere Zeit wächſt die Pflanzenkunde fort und fort an Umfang wie an Gehalt. Nur einige der bedeutendſten Botaniker können hier genannt werden. Vor Allen derſelbe Konrad Gesner, der ſchon unter den erſten Mineralogen aufgeführt ward, und zugleich bedeutender Zoolog war; er vereinigte zuerſt Pflanzenſpecies in Genera und dieſe in Klaſſen; Blüthe und Frucht waren ihm die weſentlichſten Merkmale [2]).

---

1) Hier nur kurze Andeutungen, Ausführlicheres in Sprengel's „Geſchichte der Botanik" und bei Whewell l. c., denen ich vorzüglich folge.

2) Haller ſagt von Gesner: Methodi Botanicae rationem pri-

Zunächst ist Leonhard Fuchs zu nennen, geboren zu Wembdingen in Baiern 1501, gestorben 1566 als Professor in Tübingen. Er schrieb eine „Historia stirpium".

Andreas Caesalpinus aus Arezzo, Vorsteher des botanischen Gartens, den Cosmus I. 1543 in Pisa gründete[3]), nach Linné's Ausspruch war er primus verus systematicus.

Lobel, geb. 1538 zu Lille, gest. in London 1616 als Botaniker Jacob's I. Er unterschied zuerst Monocotyledonen und Dicotyledonen.

Caspar Bauhin, geboren 1560 in Basel, wo er 1624 starb. Seine botanische Nomenclatur galt bis auf Linné[4]).

Tournefort, geboren 1656 zu Aix, gestorben 1708, Aufseher des Jardin du roi in Paris, bereiste den Orient und brachte 1400 neue Pflanzen mit.

Albrecht von Haller, geboren 1708 in Bern, beschrieb in seiner „Historia stirpium Helvetiae" 2486 Pflanzen; er war für natürliche Pflanzenfamilien.

Karl von Linné, der größte Botaniker seines Jahrhunderts, dessen Sexualsystem über alle frühern Systeme den Sieg davontrug. Sohn eines armen Landpredigers in Smaland 1707 geboren. Auf der Schule zu Wexiö machte er, abgehalten durch seine frühe Liebe zu den Pflanzen, bis zum 17. Jahre so geringe Fortschritte in den klassischen Studien, daß sein Vater ihn bei einem Schuster in die Lehre gab. Ein Arzt, Rothmann in Wexiö, bemerkte des jungen Linné Neigung zur Botanik und überredete den Vater, ihn 1727 auf die Universität Lund zu schicken, von wo er nach Upsala ging, wo ihm Olaus Rudbeck die Aufsicht über den botanischen Garten anvertraute. 1731, in seinem 24. Jahre, gab er schon den „Hortus uplandicus" heraus; hier legte er zum ersten Male das Sexualsystem zu Grunde; ebenso in

---

mus pervidit (Gesnerus); dare nempe et genera, quae plures species comprehenderent, et classes, quae multa genera. Varias etiam classes naturales expressit. Characterem in flore inque semine posuit. Und Linné urtheilt: A fructificatione plantas distinguere in genera infinitae sapientiae placuisse, detexit posterior aetas, et quidem primus saeculi sui ornamentum, Conradus Gesnerus.

3) Botanische Gärten wurden angelegt in: Pisa 1543, Padua 1545, Florenz 1556, Bologna und Rom 1568, Leyden 1577, Leipzig 1580, Montpellier 1597, Paris 1626, Upsala 1657, Amsterdam 1684, Oxford 1680. Der älteste botanische Garten war der des Theophrast in Athen. Wahrscheinlich besaß Albertus magnus um 1249 ein Treibhaus in Köln („Kosmos" 2, 130).

4) Auch Johann Bauhin, Bruder des Caspar (1541 — 1609), schrieb bedeutende botanische Werke.

seiner „Flora lapponica“ (1735). Von Upsala ging er nach Fahlun, dann nach Leyden und Hartekamp, wo er 1735 sein „Systema naturae“ schrieb. 1742 ward er Professor in Upsala, hier starb er 1778. Er schuf eine vortreffliche botanische Kunstsprache, durch welche erst treffende Beschreibungen möglich wurden; ebenso war seine Namengebung consequent durchgeführt, das genus ward von ihm durch ein Hauptwort bezeichnet, durch das hinzugefügte Beiwort die species. So waren dem genus: Veronica die species: Veronica agrestis, arvensis u. a. untergeordnet [5]).

Eine Menge bedeutender Botaniker hatten sich in Europa schon an Linné angeschlossen, als in Frankreich Bernard Jussieu (1699—1776), Aufseher des Gartens von Trianon, den ersten Anstoß zur Gründung eines natürlichen Pflanzensystems gab. Sein Neffe Anton Lorenz, geb. 1748, edirte 1789: „Genera plantarum secundum ordines naturales disposita“; ein Werk, welches Epoche machte [6]). Die bedeutendsten Botaniker bildeten dies natürliche System weiter aus, so: Robert Brown, der im Jahre 1801 mit Flinders Neu-Holland bereiste, Decandolle (geb. zu Genf 1778, ebenda gestorben 1841) u. a.

Im Jahre 1790 erschien Goethe's „Versuch, die Metamorphose der Pflanzen zu erklären“, ein Meisterwerk, klar und lebendig in der Darstellung, und aus klarer, lebendiger Beobachtung entsprossen.

§. 256 a. Zahl der Pflanzenspecies.

Seit der zweiten Hälfte des siebzehnten Jahrhunderts, besonders aber seit Linné eine große Menge Schüler bildete, vermehrten sich die botanischen Reisen und durch sie die Kenntniß der über die Erde verbreiteten Pflanzenwelt. Wenn Griechen und Römer 1500 Species kannten, Tournefort 8000, so stieg die Zahl der bekannten Species in neuester

---

5) Vgl. im Anhange „Linné's Pflanzensystem“. Die Grundsätze Linné's für die naturhistorische Kunstsprache stimmen sehr mit denen Werner's überein, darin aber weicht Werner von Linné ab, daß er für seine Bergleute deutsch schreibt. Beide Männer traten schon im 24. Lebensjahre mit bedeutenden Werken auf.

6) Cuvier stellt es den Werken Lavoisier's gleich. Die Bahn hatte jedoch Joseph Gärtner, Arzt zu Calw im Würtembergischen (1732—1791), gebrochen, durch sein Werk: „De fructibus et seminibus plantarum.“ „Gärtner hatte die Früchte von mehr als tausend Pflanzengattungen zergliedert, und war dadurch zur Entdeckung des übereinstimmenden Baues (der Früchte) in natürlichen Familien gekommen.“ Eben dadurch war er Vorläufer von Bernard und Lorenz Jussieu.

Zeit mit jedem Jahre[7]). Wie sehr, möge Folgendes beweisen. Im Jahre 1760 kannte Linné von der Familie der Gräser nicht über 362, Persoon im Jahre 1805 kaum 800 Arten: die Ausgabe des Linné von 1817 führte 1900, Kunth im Jahre 1834 2870 Arten auf. — Des Caspar Bauhin „Pinax" vom Jahre 1623 enthält c. 7000 Arten, Tournefort gab 8000 im Jahre 1700, durch Linné stieg die Artenzahl auf 12,000; Römer und Schultes zählten um das Jahr 1817 schon 13,500 Arten einzig in den 5 ersten Pflanzenclassen. In Steudel's „Nomenclator botanicus" von 1821 sind (mit Ausnahme der Kryptogamen) 3376 Gattungen, 39,684 Arten aufgeführt, in der, 20 Jahre später erschienenen, zweiten Ausgabe desselben Werks ist die Zahl fast gerade auf das Doppelte angewachsen, nämlich auf 6722 Gattungen und 78,005 Arten[8]). Noch höher ist die Zahl, welche Lindley angibt, nämlich 82,606 Arten, nach Zuccarini dürften aber schon 100,000 Arten in den europäischen Herbarien niedergelegt sein.

§. 256b. Pflanzengeographie

Nachdem die Botaniker eine so große Zahl von Pflanzen in allen Ländern der Erde gesammelt, so konnten sie nun auf eine wissenschaftliche Pflanzengeographie denken, welche die ganze Erde befaßte. Tournefort regte zur Bearbeitung dieser Disciplin vorzüglich an, da er am Ararat die Beobachtung machte, daß sich die Vegetation mit der Höhe über der Meeresfläche so ändere, daß am Fuße dieses Berges Pflanzen Kleinasiens, auf der mittleren Höhe die von Frankreich, zu oberst die von Lappland wüchsen. Linné und Haller (in seiner „Historia stirpium Helvetiae") bildeten Tournefort's geographische Ansichten weiter aus. — 1807 schrieb Humboldt seinen Versuch über die Geographie der Pflanzen, 1815 seine Abhandlung über die geographische Vertheilung der Pflanzen: Arbeiten, welche für die Pflanzengeographie Epoche machen. Wahlenberg's „Flora Lapponica" (1812), dessen „Tentamen de vegetatione et climate in Helvetia septentrionali" (1813) und seine „Flora Carpathorum principalium" (1814) förderten diese Wissenschaft sehr; v. Buch, Engelhardt und Parrot lieferten Beiträge. 1814 erschienen R. Brown's wichtige, leider unvollendete „Allgemeine Be-

7) Als Beispiel, wie durch wissenschaftliche Reisende die Zahl der beobachteten und beschriebenen Pflanzenarten anwuchs, dies, daß Humboldt und sein Reisegefährte Bonpland 3880 neue Pflanzen aus Amerika brachten, Robert Brown deren 4000 aus Neu-Holland.

8) Nach einem Aufsatz von Martius über Decandolle.

merkungen über die Botanik Australiens", 1823 die „Grundzüge einer allgemeinen Pflanzengeographie" von Shouw[9]).

§. 257. Begriff der Pflanzengeographie.

Die Pflanzengeographie lehrt die jetzigen Verhältnisse der Pflanzen zur Erdoberfläche kennen, dagegen die Geschichte der Pflanzen von deren Ursprung und späterhin erlittenen Veränderungen handelt.

Einzelne Gegenstände der Pflanzengeographie sind:

1. Das Vorkommen (statio) der Pflanzen. Dahin gehört: ob sie Land- oder Wasser- oder Amphib-Pflanzen, ob sie auf kieseligem, kalkigem, salzigem Boden wachsen, ob auf Granit, Schiefer ꝛc., ob auf angebautem Boden oder unangebautem, ob sie lieber frei im Lichte oder im Schatten der Wälder wachsen ꝛc.
2. Der Verbreitungsbezirk (extensio) einer Pflanze, d. i. der Theil der Erdoberfläche, auf welchem die Pflanze angetroffen wird. Die Ausdehnung des Verbreitungsbezirks in Hinsicht der geographischen Breite ist die Breitenzone, welche eine nördliche und eine südliche Grenze hat; die Ausdehnung in geographischer Länge ist die Längenzone, mit einer östlichen und einer westlichen Grenze. Beide Zonen bilden die horizontale Ausdehnung einer Pflanze.

   Die verticale Ausdehnung, Region genannt, ist der Verbreitungsbezirk einer Pflanze unter bestimmter Breite von dem Minimum der Höhe über dem Meere, wo sie wächst — ihrer untern Grenze — bis zum Maximum — ihrer obern Grenze. So reicht die Region der Fichte in Norwegen von 0′ bis 2400′ Höhe. Das Meeresufer bildet ihre untere Grenze, 2400′ hoch zieht die obere[10]).

   a. Nach Verschiedenheit der Breite sind die Regiongrenzen bestimmter Pflanzen sehr verschieden. Die Getreidearten fangen z. B. in den Gebirgen Südamerikas auf derselben Höhe an, auf welcher sie in den Schweizer-Gebirgen aufhören. Die Baumgrenze

---

9) Diesem gründlichen Werke bin ich bei gegenwärtiger Darstellung fast ganz gefolgt.

10) Temperatursphäre ist die durch die Extreme der zum Fortkommen der Pflanze nothwendigen Wärme bedingte Ausdehnung. Eine Pflanze kann eine große Temperatursphäre bei einem kleinen Verbreitungsbezirk haben, wenn sie z. B. in den Schweizer-Alpen von 3000′ bis 5000′ hoch wächst; dagegen eine Pflanze bei einer sehr kleinen Temperatursphäre sich vom nördlichen bis zum südlichen Wendekreise ausbreiten kann.

ist in Lappland 1800′, in der Schweiz 5500′, in den Andesgebirgen 18,800′.

§. 258. Breitenzonen der Pflanzen.

In der nördlichen Hemisphäre scheint eine Breitenzone von 10 bis 15° die gewöhnlichste für höhere Pflanzen zu sein; dagegen Zonen unter 5° und über 30° zu den seltenern gehören. In der südlichen temperirten Hemisphäre sollen die Verbreitungsbezirke kleiner sein.

a. Lappland und Nordafrika haben bei einer Entfernung von 28 bis 30° Breite nur 61 gemeinschaftliche Arten. dagegen die Karpathen und Dänemark bei einer Differenz von 5 bis 6 Breitengraden 735 gemeinschaftliche Arten haben.

b. Der Mensch hat die Zonen oft künstlich erweitert. Die natürliche Polargrenze der Orangen übersteigt vielleicht nicht den 30. Grad N.Br., durch Kunst gedeihen sie bis zu 44°. Doch ist die Erweiterung der Zone durch den Gartenbau von der durch den Ackerbau sehr verschieden. Jener zieht tropische Gewächse im hohen Norden, z. B. in petersburger Gewächshäusern, da man die Temperatur in diesen nach Belieben erhöhen kann. Die Ackerbaugrenzen sind natürlich beschränkter und fester, auch erweitert man sie nur, wo es lohnt. So bei der Kartoffel; beim Weinbau ist mehr Risico; was vortheilhafter eingeführt als gebaut wird, fällt weg [11]).

c. Pflanzen der südlichen Hemisphäre finden sich zum Theil auf der nördlichen. Z. B. von 446 Gattungen Südafrikas kommen 300 in der nördlichen temperirten Zone vor. Brown führt 165 europäische Pflanzen an, die in Neu-Holland, Thunberg 118, die in Südafrika vorkommen.

d. Die Grenzen [12]) der Breitenzonen richten sich mehr nach den Isochimenen und Isotheren als nach den Isothermen (§. 218), d. h. nicht sowol nach der mittleren Jahrestemperatur läßt es sich bestimmen, ob Gewächse an einem Orte ausdauern und gedeihen, sondern nach der mittleren Temperatur der Sommer- und Wintermonate. Der deutsche Sommer ist wärmer, der Win-

11) Decandolle jun.: „Distribution des plantes alimentaires" in der Bibliothèque universelle de Genève, Avril et Mai 1836, daraus bei Berghaus 3, 160.

12) Das Folgende nach Kämtz 2, 72 und vorzüglich nach Schübler S. 43 ꝛc.

ter kälter als der englische. Darum reifen in Deutschland Wein und edle Früchte in der freien Sommerhitze, die in England nicht gedeihen; dagegen viele Gewächse in Deutschland im Freien erfrieren, welche in England unversehrt durchwintern. — Besonders ist die mittlere Temperatur während der ganzen Vegetationsperiode eines Gewächses zu berücksichtigen, vom ersten Anfang bis zur Reife der Frucht. In den letzten 20 Jahren war 1811, 1822 und 1834 die mittlere Temperatur während der Vegetationsperiode des Weins am höchsten, daher die Güte jener Jahrgänge.

Zum Gedeihen im Freien erfordert:

das Zuckerrohr eine mittlere Jahrestemperatur von	+ 19° R.
Kaffee	14,5
Orangen	13,5
Oliven	10,5
Wein gedeiht am besten bei	12,8
erfordert mindestens, um trinkbaren Wein zu geben,	7,0
Das meiste Obst gedeiht gut bei	8—10

Es erfrieren:

Bohnen, Gurken, Kartoffeln bei	0°
Citronen, Pomeranzen, Myrten	— 3 bis — 5
Mandeln, Rosa centifolia	— 21 bis — 25
Weinreben[13]), ächte Kastanien, Pfirsiche, Aprikosenbäume	— 24 bis — 27
Pflaumen-, Kirschen-, Nußbäume	— 25 bis — 28
Birn- und Aepfelbäume, Eschen	— 27 bis — 30

§. 259. Längenzonen.

Die Längenzonen sind meist größer als die Breitenzonen. In den nördlichen Polarländern ist eine große Anzahl Pflanzen allen 3 Continenten gemeinschaftlich. Je mehr man sich dem Aequator nähert, je größer also die Zone wird, um so seltener findet man Pflanzen, deren Verbreitungsbezirke einen vollständigen Gürtel um die Erde bilden.

a. Grönland und Lappland haben c. 5/6 Arten gemein; die meisten von Roß und Parry gefundenen Pflanzen wachsen in Lappland. Von 170 Arten, welche Back in Nordamerika gesammelt, sind 76 Amerika eigen,

---

13) Sollte die Weinrebe bis — 27° Kälte ertragen? Nach Humboldt verlangt trinkbarer Wein über 9½° C. Jahreswärme. „In der baltischen Ebene, sagt er (Br. 52½°), wo ungenießbare Weine erzeugt und doch getrunken werden", ist die Jahrestemperatur 8°,6. „Kosmos" 1, 350. 481. „Centralasien" 2, 108.

94 aber zugleich in der kalten und gemäßigten Zone der alten Welt verbreitet. Die Hälfte der in Kamtschatka gefundenen Pflanzen sind europäische, andere sind nordamerikanische. 1/7 der nordamerikanischen Arten ist europäisch. Von 1113 sibirischen Arten sind fast 1/2 europäische. Dagegen Humboldt und Bonpland nur 24 Species im tropischen Amerika fanden, die es mit der alten Welt gemein hatte.

§. 260. Pflanzenregionen.

In Lappland, wo die Schneegrenze 3300′ hoch, wachsen häufig Pflanzen vom Meeresufer bis zu dieser Grenze, was in südlichen europäischen Gebirgen nur mit wenigen, in den Anden nur mit niedern Pflanzen der Fall ist. 1200 bis 1800′ dürfte die gewöhnliche Höhenausdehnung sein, 12,000′ eine Seltenheit. Pflanzen von einer großen Breitenzone haben gewöhnlich auch eine große Region. Das gemeine Haidekraut, welches in der Ebene von 68° 40′ bis 40° N.Br. wächst, hat in Südeuropa eine Region von 9000′.

a. Wahlenberg, Shouw, Humboldt u. A. haben Regionen bestimmter Gebirge aufgestellt. Nach Wahlenberg und Shouw folgen z. B. in der nördlichen Schweiz (46° bis 48° N.Br.) die Regionen von unten nach oben also:

1. Die Ebene.
2. Die Region des Wallnußbaumes, dessen obere Grenze 2500′.
3. Die Region der Buche, deren obere Grenze 4000′.
4. Die Region der Nadelhölzer bis 5500′,
5. Die untere alpinische Region bis zur Grenze der Sträucher, z. B. der Alpenrose, bis 7000′.
6. Die obere alpinische Region oder die Schneeregion.

Für die Apenninen (42° bis 43° N.Br.) gibt Shouw folgende Regionen an:

1. Die immergrüne Region, wo Bäume und Sträucher ihre Blätter nicht verlieren. 0—1200′.
2. Region der Eichen und Kastanien. Eichen mit abfallenden Blättern und Kastanien die Hauptbestandtheile der Wälder, immergrüne Bäume verschwinden, die Kräuter werden den nordeuropäischen ähnlicher. 1200—3000′.
3. Region der Buche. 3000—5000′. Die Buche vorherrschend, selten sind Rothtanne (Pinus picea) und Kiefer (Pinus sylvestris).
4. Subalpinische Region. 5000—6000′. Buche und Kiefer nur als Strauch, hie und da Alpenpflanzen.

5. Untere Alpenregion. 6000—7500′. Heidelbeeren (Vaccinium Myrtillus) und viele Alpenpflanzen.
6. Die obere Alpenregion. 7500—8900′.

Hamilton theilte Nepaul (c. 26° N.Br.) in drei Regionen:

1. Die Ebene mit indiſcher Vegetation.
2. Die Bergregion mit Wäldern von Eichen, Fichten, Kaſtanien, Nußbäumen ꝛc. und Kräutern europäiſcher Art.
3. Die Alpenregion des Himalaya mit einer Art Rothtanne, Birke und Rhododendern ꝛc. Im nördlichern Himalaya, unweit der Gangesquellen, unter c. 31° N.Br., gedeihen Aprikoſen und Weizen bis über 12,000′ hoch, Pappeln und gute Weiden finden ſich bei 14,000′ Höhe[14]).

In den tropiſchen Anden reicht (nach Humboldt) von 0 bis 1200′ die heiße Region der Palmen; die Bäume haben immer Blätter, die Raſendecke des Bodens fehlt. In der temperirten Region 1200′ bis 6000′ herrſchen baumartige Farrenkräuter; in der kalten Region 6600′ bis 14,760′ gedeihen Eichen ꝛc., doch von 11,400′ bis 14,760′ nur Gräſer und Flechten. In Peru reicht jedoch der Ackerbau über 12,000′. Es gedeihen in dieſer Höhe am Titicacaſee Roggen, Kartoffeln, Mais, ja Weizen ausgezeichnet gut.

§. 261. Grenzen der Pflanzenwelt nach Breite und Höhe.

Die gegebenen Beiſpiele bewähren die von Tournefort am Ararat gemachte Beobachtung (§. 256a), welche Haller wiederholte, da er anführt: daß im Canton Wallis, wenn man das Gebirge von Sion aus erſteigt, auf 7 Stunden Bergſteigens Pflanzen gefunden werden, die von 40° bis 80° N.Br. wachſen. Die nördliche Halbkugel der Erde (wie die ſüdliche) kann als Ein Berg betrachtet werden, deſſen Spitze der Nordpol, der Aequator ſein Fuß. Wenn in den tropiſchen Anden ein Condor in wenigen Minuten aus der Schneeregion des Chimboraſſo durch die Regionen, wo nur Flechten und Gräſer gedeihen, tiefer durch die Regionen der Eichen, der baumartigen Farrenkräuter bis in die niederſte heiße Palmenregion am Weltmeere hinabfliegen kann: ſo würde er auch beim raſcheſten, ſtracks gen N. gerichteten Fluge lange Zeit brauchen, bis er von der tropiſchen Palmen-

14) Vgl. vorzüglich Royle: „Illustration of the botany of the Himalaya mountains“. 1834.

region in die polarischen Ebenen gelangte, wo nur noch Gräser und Flechten gedeihen.

Es scheint aber auf den höchsten Alpen, wie in den äußersten bekannten Nordpolargegenden, der Schnee aller Vegetation eine Grenze zu setzen; wo dieser fehlt, zeigen sich hier Pflanzen. So fanden Philipps und Scoresby noch zwischen 77° und 80° N.Br., so Capitain Sabine zwischen 70° und 76° nicht nur Flechten und Moose, sondern auch höhere Pflanzen. Dagegen hört nach James Roß' Beobachtung in hohen südlichen Breiten alle und jede Vegetation auf, während dort das Meer noch von Wallfischen und andern Seethieren wimmelt. — Ramond traf in den Pyrenäen höhere Pflanzen auf 9000′ Höhe; Sauſſure auf dem Montblanc auf 10,700′; Humboldt in den Anden auf 17,100′ Höhe, mehr oder minder hoch über der Schneelinie. Engelhardt und Parrot fanden am Kasbek faſt 1000′ über der Schneegrenze (an 11,000′ hoch) das Cerastium Kasbek mit Blüthe und Samen; Flechten fand Sauſſure am Montblanc 14,400′ hoch, nahe dem Gipfel; Gerſtenfelder finden ſich am Himalaya bis auf 13,800′, Aprikoſenbäume bis 11,200′ Höhe, Gerard fand dort eine der Salbei ähnliche Pflanze c. 15,960′ hoch, ja nach Royle reicht die Himalayavegetation bis auf 19,000′ Höhe.

Wie die Kälte, ſo ſetzt die Hitze der Vegetation Grenzen. Tremella thermalis grünt nahe dem heißen karlsbader Sprudel, Conferven wachſen bei S. Filippo (Toſcana) in Bädern, deren Temperatur 40° R.

§. 262.
Größe der Bäume, Blätter, Blüthen. Laubfall.

Die heiße Zone hat mehr Bäume und Sträucher als die gemäßigte; innerhalb der Polarkreiſe wie auf den höchſten Alpenhöhen wachſen nur noch Sträucher, keine Bäume.

Palmen erreichen 150′ Höhe, die Wachspalme (Ceroxylon andicola) bis 180′; ſie wächſt in einer temperirten Region der heißen Zone. Der Stamm des Boabab (Adansonia digitata), eines tropiſchen Baums, erreicht einen Durchmeſſer von 77′. Ein Drachenbaum am Pik von Teneriffa hat 45′ im Umfange. Auf der Höhe des Libanon, nahe der Schneegrenze, befindet ſich ein einſamer Cedernwald von einer Viertelſtunde im Umfange. Es ſind an 400 Bäume, darunter 9 vorzüglich große. Dies iſt der Reſt jener altberühmten Cedern Libanons, die beim Tempelbau Salomo's gebraucht wurden. Nach der Meſſung des Miſſionar Fiſk hatte ein Stamm bei 90′ Höhe 40′ im Umfange; er war vielleicht vor 3000 Jahren, zu Salomo's Zeit, ein ſchlanker

junger Baum [15]). Der Aetna trägt Kastanienbäume von 64′, 70′ im Umfange, der größte berühmte hat 180′ an der Wurzel [16]). Nordamerika hat einen Reichthum mächtiger Bäume. Im südlichen Neuholland findet man Gummibäume bis zu 200′ Höhe. — Deutsche Bäume sind so hoch wie die höchsten erwähnten. So ist die „Königsfichte" im nesselgrunder Revier der Grafschaft Glatz 156′ hoch, ihr Stamm hat 22′ 2″ im Umfange; eine glatzer Weißtanne im grunewalder Thal ist 200′ hoch, der Umfang ihres Stammes ist 20′ [17]).

Die Größe der Blätter nimmt vom Pol (wo die Nadelhölzer) zum Aequator zu (Palmblätter u. a.). Ebenso die Größe der Blumen. Die Blume der südamerikanischen Aristolochia tragen Kinder als Mütze, die Blume der javanischen Rafflesia hat 3 englische Fuß im Durchmesser, wiegt 15 Pfund und könnte 12 Kannen Wasser fassen. Die auf dem Wasser schwimmende, weiß und karmoisinrothe Seerose, Victoria regina, fand Schomburgk am Berbice (im brittischen Guyana); jedes Blatt ist kreisrund und hat 5—8″, die Blume selbst 12—15″ im Durchmesser.

Charakteristisch ist für die temperirten und kalten Zonen der Laubfall, während Bäume und Sträucher der heißen Zone das ganze Jahr grün bleiben, was auch schon bei vielen in den niedern Regionen Südeuropas der Fall, z. B. in der immergrünen Region der Apenninen (§. 260). Als der Engländer Buckingham im Monat Februar durch das auf der Ostseite des Jordan gelegene, von Alters her bekannte Gebirge Gilead reiste, hatte er „eine köstliche Ansicht von Gehölzen; die volle und frische Belaubung immergrünender Bäume im Gegensatz der Schneelager, aus denen ihre Stämme hervorstiegen, war neu und auffallend."

[18]) Behalten nun die Bäume südlicher, insbesondere tropischer Gegenden zeitlebens ein und dieselben grünen

---

15) „Memoir of Pliny Fisk." (Edinburgh 1828.) S. 301. Die Messungen von Maundrell und Korte stimmen mit der von Fisk überein.

16) Shouw maß diesen Kastanienbaum (Castagno di cento cavalli), findet es aber zweifelhaft, ob er wirklich als ein einzelner Baum zu betrachten sei. Der völlig unverletzte Stamm des dortigen Castagno di S. Agata hat 70′ im Umfange. Shouw, S. 390.

17) „Uebersicht der Arbeiten in der Schlesischen Gesellschaft im Jahre 1846", S. 170.

18) Die folgende treffliche Bemerkung über die Lebensdauer der Blätter verdanke ich meinem verehrten Collegen, Herrn Hofrath Koch.

Blätter? Keinesweges. Auch in der heißen Zone gibt es Bäume, welche regelmäßig jedes Jahr ihre Blätter verlieren; ebendieselben verlieren die Blätter auch in unsern Gewächshäusern, in denen die Temperatur möglichst gleich und nie unter 10° R. ist; sie thun dies noch dazu im Sommer. Ebenso fällt das Laub der Birke und aller unserer Bäume foliis deciduis in Sicilien zu derselben Zeit wie bei uns, wenn auch das Thermometer nicht auf 0° sinkt. Dagegen ist der Norden bis in hohe Breiten mit immergrünen Nadelholzwaldungen bedeckt. — Das Blatt stirbt, wenn es das Ziel seines Lebens erreicht hat, Wärme kann seinen Tod nicht verhindern, Kälte kann ihn beschleunigen [19]). Das immergrüne Blatt der Nadelhölzer hat meistens eine dreijährige Dauer, die Blätter der Föhre fallen regelmäßig im vierten Frühling ihres Lebens ab. — Die entblätterten Laubholzwälder unserer nördlichen Gegenden fallen uns deshalb so traurig auf, weil der Winter die Bildung der neuen Blätter bis zum Frühling zurückhält, während in den Tropenländern junges Grün das abgefallene Laub alsbald ersetzt. Nur dies verschuldet der Winter, nicht mehr, denn die Blätter würden absterben und abfallen, wenn ihre Zeit gekommen, herrschte auch ein ewiger Frühling.

§. 263. Zahl der Pflanzenarten verschiedener Länder.

Die Zahl der Pflanzenarten wächst in Europa vom Pol gen Süden. So hat Lappland 1100 Arten, Dänemark 3034, Frankreich c. 5900 [20]). Vielleicht nimmt die Zahl bis an den Aequator zu. Dagegen scheint die temperirte Zone der südlichen Hemisphäre reicher an Arten zu sein als die heiße Zone. Brown brachte aus Neuholland und Van-Diemensland c. 4000 Pflanzen mit, von denen die Hälfte zwischen 33° und 35° S.Br. gefunden wurde; Thunberg sammelte an der Spitze Afrikas 3842 Pflanzen, jetzt kennt man dort wol schon 5000.

§. 264. Beispiele der Verbreitung von Arten, Gattungen, Familien. Der Weinstock.

Shouw gibt Beispiele der Verbreitung bestimmter Pflanzenarten, Gattungen, Familien. Einige der wichtigsten wollen wir ausheben.

1. Weinstock.

In Westfrankreich (bei Nantes) reicht er bis 47° 20′, in der Champagne bis 50°, am Rhein bis 51°, bei

19) In heißen Ländern vertritt die Wärme selbst die Stelle der Kälte und beschleunigt das Abfallen der Blätter.

20) Diese 5900 Arten nach Abzug der Pflanzen, welche über 4000′ hoch vorkommen. Shouw 394.

Meißen über 51°, bei Grünberg in Schleſien nahe an 52°, bei Potsdam drüber hinaus, in Ungarn bis 49°. Man baut ihn bei Aſtrachan, am Kaukaſus, in Perſien. In Japan reift der Wein nicht, China baut ihn nicht; am Himalaya findet man Weinbau bis auf 8400′ Höhe, die 8100′ hoch wachſenden Trauben von Lipa ſollen trefflich ſein. Am ſüdlichſten iſt der Weinbau auf Ferro (27° 48′) und der Inſel Bahrein im perſiſchen Meerbuſen, wenig in Aegypten.

In der neuen Welt findet er ſich in den ſüdlichen Provinzen der Vereinigten Staaten, am Ohio nördlich bis 37°, in S. Francesco [21]) bis 38° N.Br., ſüdlich in Neu-Mexiko bis 32° 9′ N.Br.

Findet man den Weinſtock näher am Aequator, wie zu St. Jago (einer der capverdiſchen Inſeln) oder auf St. Thomas unterm Aequator, in Abyſſinien, Dekan — bei Cumana (10° 27′): ſo iſt dies nicht in der Ebene, ſondern auf gewiſſen Höhen.

Auf der Südhemiſphäre iſt Weinbau am Cap der guten Hoffnung (34° S.Br.), bei Concepcion in Chili (37° S.Br.), in der Provinz Buenos Ayres (30° bis 35° S.Br.) und in Neu-Südwallis (34° S.Br.).

Die geſammte Weinproduction Europas wird auf 112 Millionen Eimer angeſchlagen; 40 Millionen liefert Frankreich, ungefähr ebenſoviel die öſterreichiſche Monarchie. In Deutſchland — Oeſterreich ausgenommen — ſteht Baiern mit 1½ Million Eimern voran; dann folgen Baden mit 1 Million, Würtemberg mit 696,000, Großherzogthum Heſſen mit 640,000, Preußen mit 400,000, Naſſau mit 202,000 Eimern [22]).

§. 265. Gattung der Fichten.

Die Gattung der Fichten — zapfentragende, immergrüne, meiſt harzige Nadelhölzer. Zu ihnen die Edeltanne (Pinus picea), Rothtanne (Pinus abies), der Lerchenbaum (Pinus larix), die Kiefer (Pinus silvestris), Pinie, Ceder. Wichtig für den Haus-, Schiff-, Bergbau, als Brennmaterial ꝛc.

In Norwegen geht die Fichte, doch nur als kriechender

---

21) In Neu-Californien.

22) Reden's „Handelsgeographie" S. 96. Das Cap liefert jährlich 4½ Millionen Flaſchen; dem Capwein ſoll der in Neu-Holland gebaute gleich kommen. Um 281 pflanzte Kaiſer Probus Reben am Rhein, an der Moſel und in Tokay. In Madeira wurden im Jahre 1421 Reben aus Kreta gepflanzt.

Busch, bis 70°, der Lerchenbaum in Rußland und Sibirien bis 68°.

Diese Nadelhölzer herrschen in Westfrankreich, Schottland, Norwegen und Schweden, Norddeutschland und in Rußland von der Ostsee bis Kamtschatka, weiter über Japan hinaus, in den großen Nadelholzwäldern Nordamerikas. Südlicher herrschen die Fichten auf Gebirgen, in den Alpen, Apenninen, auf dem Kaukasus, dem Hochlande Mexikos und Indiens; in der Ebene dürften sie nur bis 30° N.Br. gefunden werden. Auf der südlichen Hemisphäre kennen wir keine Fichten.

In Lappland wachsen die Fichten bis auf 1200′ Höhe, in den Karpathen (Krüppelfichten) bis 6100′, in der Schweiz bis 6350′, auf dem Kaukasus 5472′, in den Pyrenäen (unter gleicher Breite mit dem Kaukasus, nämlich von 42° bis 43°) 5500′, in den Apenninen ebenfalls unter dieser Breite bis 6000′, im mexikanischen Hochlande 12,120′ hoch. — Die Kiefer trifft man von Schottland bis zur Lena, von Lappland bis Sicilien ꝛc.

§. 266. Die Getreidearten. Kartoffeln. Gemüse. Hülsenfrüchte.

Innerhalb der Polarkreise findet sich nur an wenigen Stellen Ackerbau. In Sibirien bis 60°, in Kamtschatka nicht bis 51°, in Nordwestamerika (in den russischen Besitzungen) gedeihen Gerste und Roggen bis 58°, auf der Ostküste Amerikas schwerlich über 52°. Gerste baut man in Norwegen bis 70° Br., nahe dem Nordcap, Hafer in Norwegen bis 65°, in Schweden bis 63½° Br., Roggen in Westscandinavien bis 67°, im östlichen bis 66° Br.

Gerste und Hafer, in Europa die nördlichsten Getreidearten, geben im nördlichen Norwegen, Schweden, in Schottland und einem Theile Sibiriens das Hauptnahrungsmittel.

An Gerste und Hafer schließt sich südlich der Roggen an, herrscht (als Nahrungsmittel) in Südschweden und Südnorwegen, Dänemark, Schottland, in den Ostseeländern und in einem Theile von Sibirien. Gerste wird in diesen Ländern vorzüglich zum Bier, Hafer für Pferde gebaut.

Südlicher liefert Weizen fast ausschließlich das Brot, so in England, Frankreich, einem Theile von Deutschland, Ungarn, am Kaukasus, in den Ländern des mittlern Asiens. Der Weinstock verdrängt in diesen Gegenden zum Theil den Gerstenbau. Südlich den Ländern, wo der Weizen herrscht, werden Reiß und Mais mit dem Weizen gebaut. So in Portugal, Spanien, den französischen Ländern am Mittelmeere, in Italien, Griechenland, Kleinasien, Persien, Nordindien, Arabien, Aegypten, Nubien, der Barbarei, auf den

canarischen Inseln. Der Roggen kommt nur noch in bedeutender Höhe vor, Hafer verschwindet zuletzt, die Gerste dient nun als Pferde- und Maulthierfutter [23]).

In China, Japan, Indien herrscht Reiß vor.

Nordamerika baut Weizen und Roggen, in den südlichen Freistaaten Reiß. Aus diesen werden 70 Millionen Pfund Reiß, aus Java 80 Millionen Pfund nach Europa verführt; die ganze jährliche europäische Einfuhr beträgt 184 Millionen Pfund, von denen 18 Millionen auf Deutschland kommen. In der heißen Zone herrscht in Amerika [24]) der Mais, in Asien Reiß, in Afrika finden sich beide gleichmäßig, wahrscheinlich weil Mais in Amerika, Reiß in Asien sein Vaterland hat. In den tropischen Ländern treten aber noch andere wichtige Nahrungspflanzen ein, wie die Palmen, deren verschiedene Arten: Datteln, Kokosnüsse und Sago (das mehlige Mark des Stammes) liefern [25]); auf den Inseln der Südsee herrscht der Brotfruchtbaum [26]). — In der temperirten Zone der Südhemisphäre hat der Ackerbau bedeutende Aehnlichkeit mit dem der Nordhemisphäre. In Südbrasilien, Buenos Ayres, Chili, auf dem Cap der guten Hoffnung, in der temperirten Zone Neuhollands herrscht der Weizen; Gerste und Roggen zeigen sich in den südlichsten Theilen der genannten Länder und in Van-Diemensland.

Der Höhe nach herrscht in den Anden der Mais von 3000′ bis 6000′, tiefer steht er dem Pisang ꝛc. zur Seite,

---

23) Panem ex hordeo antiquis usitatum, vita damnavit, quadrupedumque tradidit refectibus. (Plin. H. N. 18, 7.)

24) Amerika baute keine Cerealien, wie es kein Melkvieh pflegte. Ein Negersklave des Cortes säete zuerst drei Weizenkörner in Mexiko, der Franziskaner Rixi aus Gent säete ihn zuerst in Quito. (Humboldt's Ansichten.)

25) Von 112 Arten Palmen kommen nur 12 außer den Wendekreisen vor. Doch gehen ihre Grenzen in Neu-Holland und Afrika nur bis 35°, in Neu-Seeland bis 38° S.Br., auf der nördlichen Halbkugel in Nordamerika bis 36°, bei Valencia bis 41°, bei Nizza bis 44° N.Br. Nach Linné sind die Palmen die Fürsten der Pflanzenwelt. Ueber die Verbreitung der Dattelpalme vergl. Ritter. Palmen und Nadelhölzer stehen einander nach ihrer beiderseitigen Verbreitung, wie ihrem Wesen nach entgegen, jene zwischen den Tropen, großblätterig, fast schilfartig, diese vorzüglich in der nördlichen gemäßigten und kalten Zone, mit ihren Nadeln und ihrem Harze.

26) Drei Brotfruchtbäume könnten einen Menschen acht Monate lang ernähren, so lange trägt er (melonenförmige) Früchte. Humboldt.

von 6000′ bis 9240′ herrschen europäische Getreidearten, in den niedrigern Regionen Weizen, höher Gerste und Hafer.

Kartoffeln baute Clusius schon 1588 in Deutschland; er hatte sie aus Italien erhalten, wohin sie wahrscheinlich durch Spanier gebracht wurden. Wild wachsen sie in der Nähe von Lima, in Chili und auf den Chonosinseln westlich von Chili. Auf den Anden gedeihen sie bis 11,000′, in der Schweiz bis 4500′ Höhe; sie reichen bis zum 60° N.Br., ja in Finmarken bis 66°. Erbsen baut man in Europa bis 62° N.Br., Gurken selbst in Archangel (bis 65° N.Br.).

§. 267. Fruchtbäume.

Kirschen und Pflaumen gedeihen am besten von 55° bis 40° N.Br. Aepfel und Birnen kommen in Schweden fort bis Stockholm, doch kümmerlich; in Rußland bis 55°. Die Wallnuß in Süddeutschland zum Theil häufig, selten in Jütland. Aechte Kastanien kommen nahe bei Meißen fort, starke fruchtbringende Kastanienbäume bei Wernigerode auf der Nordseite des Harzes. Mandeln baut man z. B. in der Pfalz bis 50° N.Br. Der Oelbaum ist vorzüglich in Südeuropa zu Hause.

§. 267 a. Zucker. Kaffee. Thee. Taback. Opium.

Die größte jährliche Zuckermenge liefert Westindien, zunächst Brasilien und Java; im Ganzen beträgt sie 14,780,000 Centner. — Kaffee ist in Arabien und Abyssinien einheimisch; 1495 ward er zuerst in Mekka genossen, 1642 kam er nach Ostindien; 1652 entstand das erste Kaffeehaus in London, 1657 in Paris, 1696 in Nürnberg; in Deutschland ist der Kaffee seit dem siebenjährigen Kriege allgemein. Brasilien, Westindien und Java produciren den meisten, alle Welttheile c. 270 Millionen Pfund, von denen ganz Europa 225, Deutschland allein 45 Millionen verbraucht. — Thee (Thea chinensis), dessen Abarten der schwarze Thee (Thea Bohea) und der grüne (Thea viridis), wird in China zwischen 25° und 33° N.Br. gebaut. Der Karawanenthee geht an 1000 Meilen weit über Kiachta nach Nischnei-Nowgorod. Holländer brachten den Thee 1610 zuerst nach Europa, die ostindische Compagnie schenkte 1664 an König Karl II. 2 Pfund 2 Unzen Thee. Im Jahre 1711 führte dieselbe Compagnie c. 141,000 Pfund nach England, 1741 c. 1 Million, 1771 c. 5½ Millionen, 1811 c. 20 Millionen; im Jahre 1827 wurden in England 39,700,000 Pfund ein-, 4,100,000 Pfund ausgeführt; 1837 sollen 50½ Millionen Pfund aus Canton nach England gebracht sein.

Taback. Columbus fand ihn auf Hispaniola; am Hofe Montezumas ward geraucht. 1559 kam der erste Tabacksſame nach Portugal, von wo ihn 1560 der franzöſiſche Geſandte Jean Nicot an Katharina von Medicis ſchickte; Walter Raleigh brachte ihn 25 Jahre ſpäter nach England. Alle im 17ten Jahrhundert ergangenen Verbote des Rauchens waren vergebens. Die Vereinigten Staaten führten 1834/35 59 Millionen Pfund Taback aus, Bremen 29 Millionen Pfund ein [27]).

Opium. Man ritzt die Mohnköpfe nach der Blüthe; aus dem herausquillenden verdickten Safte bildet man 5 Pfund ſchwere Kugeln, die verſendet werden. Im Jahre 1794 ſchickten die Engländer 200 Kiſten Opium aus Indien nach China, im Jahre 1827/28 c. 9500 Kiſten, 1833/34 c. 23,700 Kiſten, 1846 42,000 Kiſten, dieſe 25,000,000 Dollars an Werth. Ein Kaufmann, der Rothſchild von Malva genannt, verſendet jährlich für 1,200,000 Rupien Opium und bezahlt dafür 260,000 Rupien Steuer (Rupie = 1,12 Gulden). Die Stadt Patna allein gewinnt jährlich 12,800,000 Pfund. Die Wirkungen des häufigen Opiumgenuſſes ſind entſetzlich: Abmagerung des Körpers, unaufhörliches Zittern, eingefallene Augen, gänzliche Stupidität [28]).

§. 267b. Baumwolle.

Die Baumwollenſtaude (gossypium religiosum) wird etwa 3 Fuß hoch, trägt Kapſeln von der Größe einer Wallnuß, in welchen die von der Baumwolle umhüllten Samen liegen. In den Freiſtaaten vorzüglich einheimiſch, für England höchſt wichtig. Da wurden verſponnen im Jahre 1787 4 Millionen Pfund, im Jahre 1835 war die Einfuhr auf 318 Millionen Pfund geſtiegen; aus Nordamerika wurden 1833 237 Millionen Pfund eingeführt. Dagegen führte

---

27) Tabacco nannte man die Pfeife, aus der man in Hiſpaniola rauchte. — Urban VIII. ſprach 1624 den Bann über die Tabackraucher aus, in Rußland ſetzte man gar Todesſtrafe und Naſenabſchneiden auf das Rauchen — vergebens. Von den Eskimos im äußerſten Nordweſten Amerikas bis zu den Auſtraliern lieben Millionen den Taback leidenſchaftlich! „Begreif's wer's kann."

28) Vgl. Ritter's „Erdkunde" Bd. 3. Th. 4, zweites Buch, S. 853 fg. Berghaus' „Annalen" 1834, Juni. S. 308. „Allgem. Zeitung" 1847. No. 153. — Was iſt verwerflicher: Sklavenhandel oder Opiumhandel? Was würde aus England, wenn man ſeine Seeleute, Soldaten ꝛc. zum Genuß des Opiums verführte?

England 1831 über 265 Millionen Ellen Baumwollenwaaren aus. Unmittelbar werden in England 220,000, mittelbar 1½ Million Menschen durch die Baumwolle beschäftigt [29]).

---

29) Die statistischen Angaben in diesem ganzen Kapitel sind vorzüglich aus den Schriften von Ritter, Reden, Berghaus, und aus meines Bruders Friedrich Briefen über England ꝛc. entnommen.

II. Geographie der Thiere.

§. 268. Geschichtliches. Alte Zeit.

Der Mensch scheint die Thiere früher als die Pflanzen, diese früher als die Steine ins Auge gefaßt zu haben. Moses erzählt (1. Mos. 2, 19. 20), daß schon Adam im Paradiese den Thieren Namen gegeben habe.

Wenn die Griechen, so viel wir wissen, für Mineralogie fast nichts, für Botanik nur wenig thaten, so hinterließen sie uns dagegen ein sehr bedeutendes, an Thatsachen reiches zoologisches Werk: des Aristoteles Geschichte der Thiere. Dem Aristoteles schickte sein Schüler, Alexander der Große, viele asiatische Thiere [1]).

Die Römer, sonst keine Naturforscher, achteten auf Thiere und fingen sie der Schauspiele und der Küche wegen. Viele siegreiche Feldherren brachten eine Menge Löwen und andere Bestien im Triumph nach Rom und verwendeten sie zu Thiergefechten. Metellus ließ 142 Elephanten im Circus tödten; 600 Löwen, 406 Panther zählte man bei den Spielen, die Pompejus gab, 3500 reißende Thiere bei denen des Augustus [2]). Während man in unserer Zeit 3 Giraffen in Europa als die größten Seltenheiten bewunderte, wurden deren 10 bei den Säcularspielen, die Kaiser Philippus Arabs gab, getödtet. — Dem Vitellius veranstaltete sein Bruder, da er in Rom einzog, ein Gastmahl, wobei 2000 Arten Fischgerichte vorkamen.

§. 269. Neue Zeit.

Zu den vorzüglichsten Zoologen neuerer Zeit gehören: Konrad Gesner (geb. zu Zürich 1516, gest. 1556), dessen Verdienste um Mineralogie und Botanik schon erwähnt wurden. Er schrieb fünf Folianten über Quadrupeden, Vögel, Amphibien und Fische. Mit ihm gleichzeitig ist

---

1) Aristoteles theilte die Thiere in solche mit Blut, dahin: Säugethiere, eierlegende Quadrupeden, Vögel, Schlangen, Fische; und ohne Blut, dahin: Würmer ohne Schale, Krebse mit weicher Schale, Schnecken mit kalkiger Schale, Insecten mit gegliedertem Körper.

2) Plin. epp. 6, 34, citirt im „Kosmos" 2, 441.

Aldrovandus; beide folgen im System dem Aristoteles. Der Engländer Ray schied viel Fabelhaftes aus der Thierkunde. Réaumur, geb. 1683 zu Rochelle, gest. 1757, bekannt durch seine Thermometerscale, lieferte vorzügliche Beobachtungen über Insecten; ebenso der Maler Roesel von Rosenhoff (gest. in Nürnberg 1759), dessen „Insectenbelustigungen" sich durch die trefflichsten Abbildungen auszeichnen.

Wie in der Botanik machte Linné auch in der Zoologie Epoche. Er schuf eine lateinische Kunstsprache, charakterisirte kurz und treffend, ordnete streng logisch, faßte aber fast einzig das Aeußere der Thiere ins Auge, mit Hintansetzung ihres innern Baues und ihrer Lebensverrichtungen. Linné's Zeitgenosse war Buffon, geb. in Burgund 1707, gest. in Paris 1788. Die strenge lateinische Kunstsprache Linné's stand ihm fern, dagegen er höchst lebendig in einem von den Franzosen bewunderten Französisch die Thiere, besonders ihre Lebensweise, schilderte.

Wenn Linné vorzugsweise das Aeußere der Thiere ins Auge gefaßt und beschrieben hatte, so wandte sich dagegen Cuvier zur Betrachtung ihrer Organisation und ihrer Lebensäußerungen. Dieser große Zoolog war 1769 zu Mümpelgard geboren, auf der Karlsschule in Stuttgart genoß er den Unterricht des trefflichen Kielmeyer. Im Jahre 1795 kam er nach Paris, wo er die reichste zoologische Sammlung anlegte, welche ihn in den Stand setzte, eine Menge Thiere zu seciren und seine großen Werke über vergleichende Anatomie und über das Thierreich zu schreiben [3]). Durch die genaueste anatomische Kenntniß der gegenwärtigen Thierwelt ward er fähig, mit großer Sicherheit die im Schooße der Erde vergrabenen Thierreste der Vorzeit zu bestimmen [4]). Cuvier starb 1832 in Paris.

Was von der Botanik bemerkt wurde, gilt auch für die Zoologie. Wenn die Alten nur Thiere berücksichtigten, mit

§. 270. Zahl der Thierarten.

3) „Leçons d'anatomie comparée." 5 Bände. „Le règne animal". 1817. Ins Deutsche übersetzt von F. S. Voigt, Leipz. 1831 fg.

4) In seinem großen Werke: „Recherches sur les ossemens fossiles". Vgl. §. 284. Die zweite Edition erschien 1835 in 5 Voll. 4. Cuvier's Gegner war Geoffroy St. Hilaire, geb. 1772. Dieser nahm an: alle Wirbelthiere seien nach Einem und demselben Typus gebaut. Diesen Satz wollte er 1830 auch auf die wirbellosen Thiere ausdehnen, wogegen Cuvier auftrat. Dessen Ansicht siehe §. 284. Vgl. Whewell 3, 525, und Goethe's Werke (Ausgabe von 1840) Bd. 40. S. 488.

denen sie in näherem Verhältnisse standen, sei es, weil sie ihnen nützten, wie z. B. Hausthiere, oder schadeten, wie die wilden Thiere, Ungeziefer ꝛc.: so hat die Wissenschaft der neuen Zeit alle und jede Thiere vom Wallfisch bis zum mikroskopischen Infusionsthierchen genauer und immer genauer beobachtet und beschrieben. Man strebt, die ganze Thierwelt, ohne eine Ausnahme, um ihrer selbst willen zu begreifen, jede einzelne Species wie den großen Zusammenhang aller.

Bei diesem Streben, und da man in den letzten Jahrhunderten neue Welttheile entdeckte und durchreiste, mußte die Zahl der Thierspecies, welche gefunden, untersucht und beschrieben wurden, in der letzten Zeit unmäßig anwachsen, wie folgende Zusammenstellung zeigt. Linné führt auf

	Säugethiere.	Vögel.	Fische.	Amphibien.	Insecten.	Würmer.
in der 8. Ausgabe seines „Systems" vom J. 1756 . .	124	259			318	
in der 12. Ausg.	230	946	404	292	3060	
Humboldt zählt	500	4000	(5000)	700	44,000	
R. Wagner zählt	1100	6500	7000	1500	54,400	7839

Wenn die 12. Ausgabe des Linné'schen „Systems" 6137 Thierarten zählt, so beträgt die spätere Totalsumme nach Humboldt 51,700, die von 1834 nach Wagner 78,439 [5]). Wie sehr in neuester Zeit die Zahl der beschriebenen Thierarten gewachsen ist, dafür spricht: daß man schon 1600 Arten der Säugethiere und 47,000 Arten Käfer rechnet.

§. 271. Zoologische Systeme.

Linné theilte das Thierreich in folgende 6 Classen: in 1) Säugethiere, 2) Vögel, 3) Amphibien, 4) Fische, 5) Insecten, 6) Würmer.

Die französischen Zoologen Cuvier und Lamark bildeten zuerst die Haupteintheilung in Wirbelthiere, d. i. Thiere mit Schädel und Rückgrat, unter denen Linné's 4 erste von ihnen beibehaltene Classen begriffen sind, und in Thiere

---

5) Wagner's Zählung findet sich in den „baierschen Annalen" 1834, Nr. 6. Unter den Insecten sind 1500 Crustaceen und 3000 Arachniden. Der Kürze halber sind unter dem alten Namen Würmer von mir aufgeführt: 5000 Mollusken, 315 Anneliden, 1500 Eingeweidewürmer, 280 Strahlthiere, 208 Medusen, 536 Polypen. — Die kaiserliche wiener Naturaliensammlung besaß im Jahre 1833 40,983 Arten Thiere; 1811 hatte man in Wien schon 40,000 Thiere auf Eingeweidewürmer untersucht.

ohne Schädel und Rückgrat, welche Linné's 2 letzte Classen umfaßt, die jedoch nach Maßgabe genauerer Beobachtungen sehr untergeordnet sind. Mit Berücksichtigung der französischen Veränderungen folgen hier die Thierclassen, nebst kurzer Charakteristik einer jeden Classe [5a]). Der Mensch steht für sich.

A. Wirbelthiere.

Erste Classe.

Säugethiere.

§. 272. Erste Classe. Säugethiere.

Vollkommenste thierische Organisation nächst der menschlichen. Luftthiere. Warm- und rothblütig [5b]). Gebären lebendige Junge und säugen sie. Vierfüßig mit wenigen Ausnahmen. Meist behaart. Bei den meisten 3 Arten Zähne: 1) Vorderzähne (Schneidezähne); 2) Eckzähne (Hundszähne); 3) Backenzähne. Verschiedenheit der Zähne, je nachdem das Thier fleischfressend, grasfressend oder beides ist. — Waffen: Zähne, Hörner, Klauen, Geweihe, die jährlich reproducirt werden.

Grasfressende bringen meist ein Junges auf einmal, fleischfressende Thiere mehrere. Bestimmte Zeit des Tragens, deren Länge im Verhältniß zur Lebensdauer des Thieres steht.

Ordnungen:

1. Quadrumana. Affen.
   Haben 4 Hände, deren jede einen Daumen hat.
2. Carnivora. Fleischfresser.
   a. Chiroptera. Fledermäuse.
      Mit dünner flügelartiger Haut zwischen den langen Fingern und von da bis zu den Hinterfüßen.
   b. Insectivora. Insectenfresser.
      Z. B. Igel.

5a) Denen, welche sich näher unterrichten wollen, ist J. A. Wagner's „Handbuch der Naturgeschichte" (2te Ausgabe, Kempten 1837) sehr zu empfehlen.

5b) Den Blutumlauf entdeckte im Jahre 1618 der Engländer Harvey (geb. 1578). Er stellte auch zuerst den Satz auf: omne animal ex ovo.

c. Carnivora im engern Sinne.
Die mit höckerigen Backenzähnen (z. B. der Bär) nähren sich auch von Pflanzen.

α. Plantigrada. Sohlengänger,
die mit der ganzen Sohle (wie der Mensch) auftreten. Z. B. der Bär.

β. Digitigrada. Zehengänger.
Treten nur auf die Zehen auf, z. B. die Katze.

γ. Amphibia.
Mit kurzen, flossenähnlichen Füßen, z. B. die Robbe, das Wallroß [5c]).

3. Marsupialia. Beutelthiere.
In einem Beutel am Unterleibe tragen sie die neugeborenen Jungen.

4. Glires. Nager.
Mit 2 obern und 2 untern meißelförmigen Schneidezähnen. Eckzähne fehlen. Z. B. der Biber, das Eichhörnchen.

5. Edentata. Zahnlückige.
Ohne Vorderzähne, langkrallig. Z. B. Faulthier, Schnabelthier.

6. Pachydermata. Dickhäuter [5d]).
Mehrere Hufe. Wiederkäuen nicht. Z. B. Elephant, Schwein.

7. Solipeda (Solidungula). Einhufer.
Mit einem Huf. Fressen Gras, wiederkäuen nicht. Z. B. das Pferd.

8. Ruminantia. Wiederkäuer.
Gespaltener Huf, 4 Magen. Wiederkäuen. Dahin das Rind, Kameel.

9. Cetacea. Fischartige.
Fischleib mit wagerechter Schwanzflosse. Gebären lebendige Junge, die sie säugen; athmen durch Lungen, daher sie den Kopf öfters über das Wasser halten, um Luft einzuathmen. Flossenartige Vorder-, mangelnde Hinterfüße. Z. B. der Wallfisch, Delphin.

5c) Die Amphibia werden von Andern als eine besondere Ordnung unter dem Namen: Pinnipedia, Flossenfüßer, aufgestellt.

5d) Sie werden auch Multungula, Vielhufer, genannt.

Zweite Classe.

Vögel.

§. 273. Zweite Classe. Vögel.

Zwei Füße. Zwei Flügel statt der Vorderfüße. Schnabel. Federn über dem Körper. Luftthiere, die nicht blos in die Lungen Luft aufnehmen, sondern auch in Höhlen des Bauches ꝛc., ja (zum Theil) der Knochen. Fliegen; jedoch nicht alle, z. B. Strauß. Ausdauer beim Fliegen, z. B. Kraniche, selbst Wachteln und kleine Singvögel fliegen übers Mittelmeer; den Fregattenvogel hat man 400 Meilen vom Lande gesehen. Schnelligkeit, z. B. die Taube fliegt 5 Meilen in einer Stunde. Mausern sich ein-, ja die meisten Wasservögel zweimal des Jahres. Bei vielen verschiedene Federfarben nach Alter und Geschlecht.

Schwungfedern der Flügel, Steuerfedern im Schwanze. Zwei bis vier Zehen. — Kein Vogel lebt unter der Erde.

Zugvögel, die große Reisen machen (z. B. Reiher, Wachteln, Störche), gewöhnlich zur Zeit der Aequinoctien. Strichvögel, welche sich nur aus Mangel an Nahrung oder wegen Kälte aus einer Gegend auf kurze Zeit entfernen; Standvögel bleiben das ganze Jahr in derselben Gegend.

Kropf der Samenverschlucker und anderer.

Stimme; pfeifen Melodien nach und lernen Worte nachsprechen. Feines Gehör, doch, in der Regel, kein äußeres Ohr.

Paaren sich meist nur im Frühling, Hausgeflügel zu jeder Zeit. Monogamie der Tauben u. a. Nisten der Weibchen; bei denen, die sich paarweise zusammenhalten, hilfts Männchen. — Verschiedenartige Nester.

Eierlegen. Viele Wasservögel legen nur 1 Ei, Wachteln 14, Hühner an 90 im Jahre, wenn man die Eier wegnimmt. — Brüten der Weibchen, bei gepaarten hilfts Männchen; sie brüten 1mal, 2mal, Tauben bis 9mal im Jahre. — Das Küchlein zehrt während der Entwickelung vom Dotter, der mit seinem Darmcanal in Verbindung. — Das Huhn brütet 21 Tage, andere Vögel kürzer oder länger. — Die im Nest bleibenden Jungen von der Mutter, bei Gepaarten auch vom Vater gefüttert.

Hohes Alter. Adler und Papageien über 100 Jahre. — Kein giftiger Vogel. — Die Classe scharf von den übrigen Thierclassen abgesondert.

A. Landvögel.

Ordnungen:

1. Accipitres. Raubvögel.
   Starker Schnabel. Krallen. Nisten auf Felsen und Bäumen. Adler. Eule.
2. Scansores. Klettervögel.
   Mit 2 beweglichen, nach hinten gerichteten Zehen an jedem Fuße. Dahin: die Spechte, und die Leichtschnäbler, als: Papagei und Pfefferfraß.
3. Coraces. Rabenartige.
   Rabe. Krähe.
4. Passeres. Sperlingsartige.
   Nachtigall. Finke. Lerche. Meist Singvögel. Weil die rabenartigen Vögel denselben Singmuskelapparat haben wie die sperlingsartigen, so werden auch beide Ordnungen als eine und dieselbe betrachtet.
5. Clamatores. Wiedvögel.
   Ihnen fehlt der Singmuskelapparat, im Uebrigen sind sie den Singvögeln ähnlich. — Kolibri. Wiedehopf.
6. Gallinae. Hühnerartige.
   Huhn. Pfau.
7. Columbae. Tauben.
8. Brevipennes. Kurzflügler.
   Der Strauß.

B. Wasservögel.

9. Grallae. Sumpfvögel.
   Meist Langbeine ohne Schwimmhaut und Langschnäbel. Kranich. Storch.
10. Anseres. Schwimmvögel.
    Meist kurzfüßig mit Schwimmhaut. Ente. Gans.

Dritte Classe.

Amphibien.

§. 274. Dritte Classe. Amphibien.

Rothes, kaltes, langsam kreisendes Blut. Athmen durch Lungen, doch nicht taktfest — mit langen Pausen. Lebende Kröten in Stämmen und Steinblöcken gefunden. Ausdauer in kohlenstofffaurem Gase, der Frösche in Eisschollen. — Theils stumm (Schlangen, Eidechsen, Schildkröten). Mit Füßen und fußlose Schlangen. — Schalen, Schuppen,

Schleimhaut. Amphibien. Meist thierische Nahrung; viele Schildkröten leben von Vegetabilien. Salamander, der 8 Monate, Schildkröte, die 1½ Jahr fastete. — Dicke Nerven bei kleinem Gehirn. — Starke Reproductionskraft, z. B. das ausgestochene Auge eines Salamanders wuchs wieder. — Geringer organischer Consensus: wenn ein Glied leidet, leiden nicht alle Glieder bedeutend mit. Frösche ohne Herz hüpfen; Schildkröten mit ausgenommenem Gehirne leben Monate lang, mit abgeschnittenem Kopfe Tage lang. — Waffen: Schilde, Zähne, Gift ꝛc. Keine Kunsttriebe. Stumpfsinnig. — Legen Eier; theils erst dann, wenn das Junge darin ausgebildet ist [6]). — Winterschlaf mehrerer in den kalten und gemäßigten Zonen. — Metamorphose der Frösche. Zuerst an 3 Monate lang fußlose, geschwänzte Kaulquappen mit hervorragenden Kiemen.

Langes Wachsen und Leben. Schildkröten leben an 200 Jahre.

Ordnungen:

1. Chelonii. Schildkröten.
   Schildbedeckt. Zahnlos. — Schildkröte.
2. Saurii. Eidechsen.
   Schuppen. Geschwänzt. — Krokodil. Chamäleon.
3. Serpentes. Schlangen.
   Ohne Füße. Schuppen. Giftige mit Giftzahn. — Brillenschlange. Klapperschlange.
4. Batrachii. Froschartige.
   Schlüpfrige, nackte Haut. — Frosch. Kröte. Salamander.

Vierte Classe.

Fische.

§. 275. Vierte Classe. Fische.

Rothes, kaltes Blut. Stumm, da sie statt Lungen Kiemen haben, die bei den Knochenfischen unter den Kiemendeckeln liegen, welche Deckel bei mehreren Knorpelfischen fehlen. Athmen die dem Wasser mechanisch beigemengte Luft durch den Mund in die Kiemen ein, und durch die Kiemenöffnung wieder aus. Kein Hals. — Meist fleischfressend; der Mund einziges Organ zum Ergreifen der Beute. — Beim Hai 6 Reihen Zähne; viele haben auch Zähne am Gaumen.

6) Jesaia 59, 5.

Flossen: 1. Rückenflossen, senkrecht.
2. Brustflossen, wagerecht hinter den Kiemen; entsprechen den Vorderfüßen.
3. Bauchflossen, wagerecht vor dem After; entsprechen den Hinterfüßen.
4. Steißflosse, senkrecht hinter dem After.
5. Schwanzflosse, senkrechtes Steuerruder.

Die wagerechten Flossen sind paarweise, die senkrechten nicht.

Einige fliegen durch lange Brustflossen.

See- und Süßwasserfische. Pimelodes Cyclopum von Vulcanen ausgespieen.

Zugfische, wie die Häringe.

Elektrische Fische: Zitterrochen, Zitteraal.

Keine durchbohrten Nasenlöcher, die mit dem Rachen communiciren.

Winterschlaf vieler.

Wenige gebären lebendig, welche sich meist auch paaren; die Eier (Roggen) legenden paaren sich in der Regel nicht. Karpfen mit 200,000, Schleihe mit 383,000, Flünder mit über 1,000,000 Eiern. Kabeljau mit 4 bis 9 Mill. Eiern. — Roggner die Weibchen, Milchner die Männchen. — Hohes Alter.

Ordnungen:

1. A. Knorpelfische.

Das Skelet bleibt knorpelig. Keine Schuppen, sondern die Haut ist nackt (z. B. Neunauge), oder mit knöchernen Höckern besetzt, oder gepanzert. Dahin der Haifisch, Stör, die Rochen.

B. Knochenfische,

deren Skelet knochenartig — meist mit Gräten und Schuppen.

2. Apodes. Kahlbäuche. Ohne Bauchflossen. Aal.

3. Jugulares. Kehlflosser. Bauchflossen vor den Brustflossen. — Kabeljau.

4. Thoracici. Brustflosser. Bauchflossen unter den Brustflossen. — Thunfisch.

5. Abdominales. Bauchflosser. Bauchflossen hinter den Brustflossen. — Karpfen. Hecht. Häring.

B. Wirbellose Thiere.

Fünfte Classe.

Insecten.

§. 276. Fünfte Classe. Insecten.

Ohne Rückenwirbel. Weißlichter, kalter Saft statt des rothen Blutes. Eingekerbter Leib. 6 bis 150 eingelenkte Füße. Meist Fühlhörner. 4, 2, keine Flügel. Zweierlei Augen: 1) große Halbkugeln mit unzähligen (bis 12,000) Facetten, die buntfarbig; 2) einfache kleine Augen, verschieden an Zahl und Lage. Diese (wahrscheinlich für die Nähe) z. B. bei Raupen; jene, für die Ferne, bei Schmetterlingen. — Kein eigentliches Athmen. Lange Ausdauer im luftleeren Raume und in böser Luft. Große Muskelkraft. Schnelle Bewegung; die Stubenfliege kann bis 35′ in der Secunde zurücklegen (der englische Wettrenner 90′). Flöhesprung im Verhältniß zur Größe des Thiers. — Vielfraße; z. B. eine Raupe frißt in 24 Stunden 3mal mehr als sie wiegt. Verzehren viel Aas. Mehrartige Freßwerkzeuge: Freßzangen, Bohrrüssel, Schlürfrüssel. — Kunsttriebe: Bienenzellen, Spinnennetze. Aufenthalt bestimmter Insecten auf bestimmten Thieren und Pflanzen, z. B. bestimmte verschiedene Lausarten des Pferdes, Kameels ꝛc.; auf Vögeln, Schlangen, Bienen. Auf der Eiche über 200 Species, auf der Weide 55 ꝛc. — Metamorphose. Aus dem Ei kriecht die Larve, bei den Schmetterlingen heißt sie Raupe, fußlose Larven nennt man Maden. Die Larve ist zur Fortpflanzung unfähig; sie wächst sehr schnell (die Made der blauen Schmeißfliege ist z. B. 24 Stunden nach dem Auskriechen 155mal schwerer). Aus der Larve entstehen bei den einen unbewegliche, scheintodte Puppen; andere Larven erhalten kurze Flügelansätze und bleiben beweglich, man nennt sie Nymphen. Aus diesen und aus den Puppen geht das vollkommene Insect (Schmetterling u. a.) hervor; theils ohne ausgebildete Freßwerkzeuge, nur sich fortpflanzend, dann bald der Tod. Große Fruchtbarkeit. Wespe und Bienenkönigin legen an 50,000 Eier, die weiße Ameise in der Minute 60, in 24 Stunden c. 80,000. — Waffen: Kneipen, Stachel mit Gift ꝛc.

Ordnungen:

1. Hexapoden.
   a. Käfer (Coleoptera).
      4 Flügel, die oberen hornartig, die unteren quergefaltet. — Maikäfer.

b. Geradflügler (Orthoptera).
4 Flügel, die unteren in die Länge gefaltet. — Heuschrecke.
c. Netzflügler (Neuroptera).
4 Flügel. — Wasserjungfer.
d. Hautflügler (Hymenoptera).
4 Flügel, welche häutig. — Biene. Ameise.
e. Halbflügler (Hemiptera).
4 Flügel. Saugemund. — Wanze.
f. Zweiflügler oder Fliegen (Diptera).
Stubenfliege. Mücke.
g. Schmetterlinge (Lepidoptera).
h. Flügellose (Aptera).
Floh. Laus.

2. Spinnenartige (Arachnoidea).
8 Füße. Herz. Kreislauf des weißen Blutes. — Spinne. Skorpion.
3. Krustenthiere (Krebse).
Mehr als 6 Füße. Kreislauf des weißen Blutes. Ungeflügelt; durch äußerliche Kiemen athmend. — Krebs. Hummer.
4. Tausendfüße (Myriapoden).
Ungeflügelt; der Leib besteht aus vielen Ringen. Viele Füße.
5. Milben.
Ohne Flügel und Fühlhörner. 8 Füße. Meist mikroskopisch.

Sechste Classe.

Mollusken (Weichthiere).

§. 277. Sechste Classe. Mollusken.

Meist Meerthiere, verhältnißmäßig wenige in süßem Wasser, ganz wenige Landthiere (wie die Gartenschnecken).

Ordnungen:

1. Kopflose.
Dahin gehören vorzüglich die Bivalven (oder zweischaligen Muscheln). Ihr Mund am Rumpf. — Auster. Perlenmuschel.
2. Mit Kopf.
Die Univalven oder einschaligen Schnecken und die nackten Schnecken. Meist gesonderten Geschlechts. — Dahin auch die Sepien ꝛc. [6a]).

6a) Leonardo da Vinci nannte die Conchylien: Thiere, welche

Siebente Classe.

Würmer.

§. 278.
Siebente Classe.
Würmer.

Ordnungen:

1. Anneliden. Ringelwürmer.
   Gegliederte Thiere. Viele gleichen den Insectenlarven, leben im Wasser und in der Erde. Keine Metamorphose. Keine gegliederte Füße. Kein Kopf. Rothes Blut in Adern ohne Centralherz. — Regenwurm. Blutegel.
2. Intestina. Eingeweidewürmer.
   Schmarotzerthiere. Bandwurm. Fadenwurm.

Achte Classe.

Strahlenthiere.

§. 279.
Achte Classe.
Strahlenthiere.

Wasserthiere, größtentheils dem Meere angehörig, ausgenommen die Infusorien und nackten Polypen. Der Name, weil ihre Organe um einen Punkt oder eine Axe liegen, meist ohne links und rechts, vorn und hinten, ohne die Symmetrie der vorigen Classen.

Ordnungen:

1. Stachelhäuter.
   Mit fester Haut oder kalkiger Schale. Zu ihnen die halbkugelichten See-Igel, die meist fünfstrahligen Seesterne.
2. Meernesseln (Quallen, Medusen).
   Herumschwimmende, pilzförmige, zarte Gallert mit vielen Fäden. Brennen wie Nesseln.
3. Zoophyta. Pflanzenthiere (mit Fangarmen).
   a. Nackte Polypen.
      Auf keinem horn- oder steinartigen Stamm. Armpolypen: gallertartige Röhrchen mit Fangarmen. Hierher die Actinien (Seeblumen), mit zahlreichen hohlen Fühlfäden.
   b. Korallen.
      Ihr horn- oder steinartiger Stamm gehört zum Organismus der Thiere (wie die Knochen), ist meist

---

die Knochen nach außen haben (animali che hanno l'ossa di fuori). „Kosmos" 2, 389. Ohne von Leonardo zu wissen, sagte Steffens in seinen tiefsinnigen „Beiträgen zur innern Naturgeschichte der Erde" S. 284: „Die Mollusken haben ein Knochengerüste nach außen".

voll Röhren, an deren äußerer Oeffnung die Thiere sitzen. Korallenriffe aus der größten Meerestiefe emporwachsend [6b]). — Edelkoralle. Sternkoralle ꝛc.

Als eine neunte Classe der Thiere können die Infusoria (Infusionsthiere) betrachtet werden. Ihr Name daher, weil man sie zuerst in Aufgüssen auf thierische und vegetabilische Körper gefunden; sie kommen aber häufig im Meere und in Landwassern vor. Durch Eier und durch Theilung vermehren sich diese mikroskopischen Thiere. Monas termo hat nur $^1/_{3000}$ Linie im Durchmesser, und ein Kubikzoll Polirschiefer von Bilin soll 40,000 Millionen kieselartige Panzer von Gallionellen enthalten [6c]).

§. 280. Begriff der Thiergeographie.

Nachdem wir die Haupteintheilungen des Thierreichs aufgestellt und kurz charakterisirt haben, wollen wir zur eigentlichen Thiergeographie übergehen.

Nach Analogie des Begriffs der Pflanzengeographie können wir sagen: die Thiergeographie lehre die jetzigen Verhältnisse der Thiere zur Erdoberfläche kennen; dagegen die Geschichte der Thiere von deren Ursprung und späterhin erlittenen Veränderungen handelt. Dem „Vorkommen" der Pflanzen entspräche die Summe dessen, was äußerlich zur Existenz des Thieres gehört. Dahin: ob es auf oder unter der Erde, im Meere, in Flüssen ꝛc. lebt; ob es Kälte oder Wärme liebt, ob Berge, Ebenen, Wälder; welche Nahrung es bedarf. — Der Verbreitungsbezirk einer Thierspecies wäre, wie bei den Pflanzen, nach Graden der Länge und Breite — nach Zonen — und nach Regionen (Höhen und Tiefen) zu bestimmen und das Verhältniß der Breitenzonen zu den Regionen ins Auge zu fassen [7]).

Allein die Thiergeographie ist bei weitem nicht so bearbeitet als die Pflanzengeographie, sie bietet auch weit größere Schwierigkeiten durch die Beweglichkeit der Thiere, ihren Aufenthalt im Meere u. dergl.

6b) Die Steinkorallen bauen vorzüglich die Riffe. Abgebrochene Korallenstücke wachsen am Boden wieder an, und dann in die Höhe. Vgl. §. 171. Nach Ehrenberg bestehen $^9/_{10}$ der Kreidefelsen aus Bryozoen.

6c) Nach Ehrenberg. Unter 78° 10′ S.Br. fand James Roß in Eisschollen über 50 Arten; der Staubregen bei den capverdischen tropischen Inseln enthielt 18 Arten Infusorien.

7) So fand z. B. d'Orbigny in den Anden unter 16° S.Br. auf 11,000 Fuß Höhe zum Theil dieselben Vögelarten wie unter 41° S.Br. in der Ebene.

a. Allgemeine zoologiſche Werke, wie die von Linné, Cuvier u. A., enthalten Thiergeographiſches. Eigens behandelt dieſen Gegenſtand die „Geographiſche Geſchichte des Menſchen und der allgemein verbreiteten vierfüßigen Thiere, von Zimmermann.“ 3 Theile. 1778—1783. Wichtige Beiträge lieferte Prichard in ſeinen „Researches into the physical history of mankind.“ 2 Theile. 2. Ausg. 1826; und Profeſſor A. Wagner in den Abhandlungen der münchner Akademie vom Jahre 1844.

§. 281. Zonenverhältniſſe und Reiche der Thierwelt.

Die Polarländer ſind verhältnißmäßig arm an Thierarten. Grönland hat (nach Fabricius) 32 Species Säugethiere, 52 Vögel, eine Species Fröſche, 45 Fiſche, 110 Inſecten. Aehnliche Armuth herrſcht gegen den Südpol zu. Es ſteigt die Specieszahl von den Polen zum Aequator in den Claſſen, und zugleich die Zahl der Individuen jeder Claſſe. Wenn z. B. nach d'Orbigny in Südamerika zwiſchen 45° und 24° S.Br. aus der Ordnung der ſperlingsartigen Vögel 37 Arten gefunden wurden, ſo fand man zwiſchen 34° und 28° S.Br. 72 Arten, zwiſchen 28° und 11° Br. 240 Arten. Eine ähnliche Steigerung fanden wir in der Pflanzenwelt. Das Meer wimmelt jedoch auch nach den Polen zu von einer Unzahl Thiere, da ſeine Tiefen von der Sonnenwärme unabhängiger, gleichmäßiger temperirt ſind[8]). Als Beiſpiel dienen die ungeheuren Züge der Häringe in den Nordmeeren. Scoresby (§. 174) berechnete auf 2 □Meilen des Eismeeres bei 250 Faden Tiefe 23 Billionen Schleimthierchen. Zwiſchen dem 77. und 79. Grad Nordbreite fängt man binnen 2 Monaten oft 2000 Wallfiſche; aus Bergen in Norwegen führt man in einem Jahre 16 Schiffsladungen Dorſchroggen aus, von welchem über 11 Millionen Körner auf 1 Schiffspfund gehen. Und wie in den nördlichen, ſo iſt's in den ſüdlichen Polarmeeren. Wenn auf den Inſeln des ſüdlichen Eismeeres nach James Roß zwiſchen 74 und 75° S.Br. alle und jede Vegetation aufhört, ſo wimmelt dagegen das Meer dort von Thieren, er ſah an einem Punkte 30 Wallfiſche auf einmal[8a]).

---

8) Die Extreme der Lufttemperatur ſind um 134, die der Meertemperatur um 42 Grad F. verſchieden, daher Bewohner der freien Luft einer ſechsthalb mal ſo ſtarken Veränderung der Temperatur ausgeſetzt ſind als Seethiere. Vgl. §. 179.

8a) Seevögel theilen die Ausdauer der Seethiere in der ſüdlichen kalten Zone. Auf einer Inſel nahe dem Victorialande wimmelt es von Penguinen.

Aus dem Gesagten ergibt es sich schon, daß in bestimmten mehr oder minder großen Gegenden der Erde eigenthümlich charakterisirte Thierfamilien wohnen. Als solche Reiche der Thierwelt zeichnen sich aus:

1. Die nördlichen Polarländer der alten und neuen Welt. Eisbären, Rennthiere, Robben ꝛc. finden sich in Nordeuropa, Nordasien wie in Nordamerika. In der gemäßigten Zone finden sich zwar durch Europa und Asien bis zum großen Ocean einander ähnliche Thiere, die aber von den amerikanischen abweichen.
2. Sowie Neuholland ganz eigenthümliche Pflanzen hat (siehe §. 256), so auch seltsame eigenthümliche Thiere. Dahin gehören die Beutelthiere, das Schnabelthier u. a.
3. Südamerikas Thiere sind von den Thieren der Tropenländer Asiens und Afrikas sehr verschieden. Dort fehlen die mächtigsten, furchtbarsten, ausgebildetsten und nützlichsten Thiere der alten Welt: es fehlen Elephant, Rhinoceros, Hippopotamos, Löwe, Tiger, Hyäne, Antelopen; es fehlten ursprünglich Ziegen, Esel, Pferde, Rinder u. a. Eingeführt durch Europäer, haben sich freilich Pferde und Rindvieh so ausgebreitet wie die amerikanische Kartoffel in Europa. — Dagegen finden sich nur in Südamerika die merkwürdigen zahnlosen und zahnlückigen Thiere, nämlich die Gürtelthiere, Ameisenfresser, Faulthiere; letztere so abweichend von andern Thieren, daß Cuvier sie als Reste einer frühern Schöpfung anzusehen geneigt ist[9]). Von Dickhäutern hat Amerika nur den Tapir und das Nashorn[10]).
4. Südafrika, durch das Meer und die heiße Zone begrenzt, hat wieder Thiere, welche von den asiatischen abweichen — besondere Species des Elephanten, Rhinoceros ꝛc. — Hier auch eine Menge Insecten; Lichtenstein sammelte allein 6—700 Species. Der Reichthum der südafrikanischen Pflanzenwelt bewirkt schon einen Reichthum an Insectenspecies, welche auf den vielen Pflanzenspecies wohnen.

   Die Sunda-Inseln und Molukken sollen wiederum eine besondere Thierwelt haben, ebenso die Inselwelt des großen Oceans von Neu-Guinea weit gen O., NO.

---

9) Dahin gehören auch die in Amerika fossil gefundenen Megalonyx und Megatherium.

10) In der Urzeit scheinen Pachydermen geherrscht zu haben. Zu ihnen gehört das fossile Mastodon vom Ohio, und die Anoplotherien und Paläotherien, welche man bei Paris fand.

und SO. Auf dieſen Inſeln fanden die europäiſchen Entdecker Hunde, Schweine, Ratten und Fledermäuſe vor. Die Schweine, von der chineſiſchen Art, auf Neu-Guinea bis zu den Geſellſchaftsinſeln und Neu-Caledonien; die Hunde von Neu-Guinea bis zu den Fidſchi-Inſeln, den Sandwich-Inſeln, Neu-Caledonien und Neu-Seeland. Auf der einſamen Oſterinſel nur Geflügel und Ratten. Wilde Thiere fehlen auf den auſtraliſchen Inſeln ganz.

§. 282. Verbreitung einiger wichtigen Thierſpecies.

Der Hund folgt dem Menſchen in alle Klimate; von Grönland und Kamtſchatka bis Neu-Seeland und Patagonien, ebenſo auf hohe Gebirge, wie z. B. auf das 7600 Fuß hoch gelegene Hospiz des großen Bernhard. Mit dieſer weiten Verbreitung hängt große Ausartung zuſammen. Schreber zählt 34 Raſſen, die von einander außerordentlich abweichen. Der albaniſche Hund z. B. hat 15mal größern körperlichen Inhalt als der kleinſte Schooßhund.

Der Ochs. Einzelne Species bis 64° N.Br. und drüber; gegenwärtig durch ganz Amerika verbreitet und über den alten Continent, auch auf den Philippinen, Sunda-Inſeln ꝛc. Columbus brachte zuerſt auf ſeiner zweiten Reiſe Rindvieh nach Amerika, und zwar nach Hiſpaniola. Seitdem vermehrte es ſich unermeßlich. Schon 1587 führte Hiſpaniola 35,000 Ochſenhäute aus. 1830 hatte der Staat Veracruz an 300,000 Stück Rindvieh; zwiſchen dem Orinoko und der Lagune von Maracaibo rechnet man 1,200,000, ja in den Pampas von Buenos Ayres 12 Millionen. Hier ſoll man um der Häute willen zuweilen 80,000 Stück gefangen und getödtet haben[11]).

Eine ähnliche Vermehrung des Rindviehs findet man in Auſtralien. In Neu-Südwales zählte man 1796 nur 227 Stück; 1829 dagegen 262,000.

Das Schaf in jedem Klima, in Grönland, Sibirien (bis Bereſow), in vielen Gegenden Afrikas und Aſiens. Nach Neuholland durch die Engländer gebracht, gedeiht es außerordentlich. Von 1500 Schafen, welche man 1796 in Neu-Südwales zählte, ſtieg bis 1832 die Zahl auf 536,000,

11) Buenos Ayres und Montevideo führten 1832 über 900,000 Rindshäute und 40,000 Pferdehäute aus. Nach d'Orbigny beſaß die Provinz Entre rios (zwiſchen dem Parana und Uruguay) an zahmem Vieh 2½ Millionen. Ein fetter Stier galt 7½ Francs, eine Pferdehaut 1½ Franc. Man aß Fleiſch ohne Brod. — Mehrere dieſer ſtatiſtiſchen Angaben ſind dem 3. Theile von Berghaus' „Länderkunde" entnommen.

im Jahre 1845 hatte Neu-Holland schon 9 Millionen Schafe. England führte an Wolle ein:

	1810	1825	1833	1842
aus Deutschland	10 Mill. Pfd.	28 Mill.	25 Mill.	15,613,000
aus Australien	167 Pfund	300,000	3½ Mill.	12,959,000

Das Pferd findet sich in Sibirien bis 64° N.Br. (Beresow), in Europa bis zum Nordpolarkreise (Lappland). Vom Nordpolarkreise gedeiht es bis zum Nordwendekreise; auch in den Tropenländern kommt es fort. Südlich vom Aequator findet es sich in Afrika. Nach Amerika wurden die Pferde von Europa durch Spanier eingeführt, und jetzt sollen allein in den Pampas von Buenos Ayres an 3 Millionen sein. In Arabien am vorzüglichsten.

Das Schwein. Das wilde findet sich nicht bis 60° N.Br., das zahme bis 64°. Dieses durch ganz Asien, Afrika (ausgenommen die muhammedanischen Länder) und Australien. Im Jahre 1493 brachte Columbus die ersten Schweine nach Amerika, hundert Jahre darnach waren sie schon von 25° N.Br. bis 40° S.Br. ausgebreitet und zum Theil verwildert.

Die Katze bis 60° N.Br.; über einen großen Theil der Erde.

Diese dem Menschen befreundeten Thiere haben mit ihm dasselbe ursprüngliche Vaterland, Asien. In Amerika fand man, da es entdeckt ward (wie erwähnt), keine Pferde, Esel, Schafe, Ziegen, Kameele, Schweine. Die Art und Ausartung der Hausthiere hat (nach Buffon) Aehnlichkeit mit der des Menschen. Wilde schädliche Thiere sind bei weitem nicht so verbreitet als die Hausthiere.

Anhang.

Zur Geschichte der Gebirge, Pflanzen und Thiere.

§. 283. Reliquiae diluvianae von Buckland.

Herr Buckland, Professor der Mineralogie und Geologie in Oxford, hat im Jahre 1823 ein Werk herausgegeben, welches den Titel führt: Reliquiae diluvianae, oder Beobachtungen über die organischen Ueberbleibsel in Höhlen, Spalten und diluvischem Sande, und über andere geologische Erscheinungen, welche die Wirkungen einer allgemeinen Sündflut bezeugen. 1825 erschien die zweite Auflage dieses Werkes.

Es ist dem Bischof von Durham zugeeignet, welcher Herrn Buckland zu der Untersuchung bewog, deren Resultate in dem Werke niedergelegt sind. „Diese Untersuchung", sagt der Verfasser, „hat schon zu Schlüssen geführt, welche neues Licht auf eine sehr dunkle Periode der physikalischen Geschichte unserer Erde werfen; und indem sie den stärksten Beweis einer allgemeinen Sündflut gibt, läßt sie uns hoffen, daß man künftig nicht mehr behaupten werde, wie Männer von großer Autorität behauptet haben: die Geologie gebe keine Beweise für eine Begebenheit, mit deren Realität die Wahrheit der mosaischen Urkunden so wesentlich verbunden ist."

Die erste Veranlassung zu Herrn Buckland's Arbeit war eine Höhle, welche 1821 in der Grafschaft York bei Kirkdale entdeckt wurde; diese untersuchte er im December 1822 und legte die Resultate seiner Untersuchung der königlichen Societät in London vor, welche ihm dafür die Copley'sche Medaille zusprach. Der Bericht über jene Resultate erschien darauf in den „Philosophical transactions", auf welchen Herr Buckland später Beschreibungen einiger andern englischen Höhlen folgen ließ. Im gegenwärtigen Werke fügte er zu diesen früheren Arbeiten Beobachtungen in mehrern deutschen Höhlen, außerdem Erfahrungen über die Gestalt und Bildung von Hügeln und Thälern, über das aufgeschwemmte Land, in welchem dieselben thierischen Reste gefunden wurden wie in den Höhlen, was alles vorzüglich geeignet ist, Licht über den Zustand unsers Planeten vor der Sündflut zu werfen.

§. 284. Cuvier's Grundsatz zur Bestimmung fossiler Knochen.

Da sich Herr Buckland sehr oft auf Cuvier's großes Werk „„Sur les ossemens fossiles“ bezieht, welches nach seinem und jedes Sachverständigen Urtheile „eine schätzenswerthere Sammlung authentischer Thatsachen über fossile Thiere höherer Ordnungen enthält als alle übrigen Bücher, die je hierüber geschrieben worden sind, zusammengenommen“: so wird eine Stelle aus der Einleitung zu jenem Werke, „Grundsatz zur Bestimmung der fossilen Knochen“ überschrieben, zur Verständigung des Buckland'schen Werkes dienlich sein.

Nachdem Cuvier nämlich bemerkt hat, daß die Bestimmung der fossilen Vierfüßer sehr schwierig sei, da man selten ein ganzes Gerippe, geschweige denn Haut und Haare, meist dagegen nur einzelne Knochen finde, so fährt er fort:

„Glücklicherweise hat die vergleichende Anatomie ein Princip, welches, gehörig entwickelt, aus aller Verlegenheit helfen kann, nämlich dieses: daß die Glieder eines organischen Wesens sich wechselseitig bedingen. Durch Anwendung jenes Princips kann jedes Geschöpf aus jedem Fragmente jedes seiner Theile erkannt werden. Jedes organische Wesen bildet nämlich ein Ganzes, ein einziges und geschlossenes System, dessen Theile einander wechselseitig entsprechen. Keiner dieser Theile kann sich verändern, ohne daß die übrigen sich auch verändern, und folglich deutet jeder Theil einzeln genommen auf alle übrigen; diese ergeben sich aus ihm. Wenn daher die Eingeweide eines Thieres so organisirt sind, daß sie nur Fleisch, und zwar rohes, verdauen können, so müssen auch seine Kiefer zum Verschlingen der Beute eingerichtet sein, seine Klauen, um sie zu fassen und zu zerreißen, seine Zähne zum Zerschneiden und Zerkauen, das ganze System seiner Bewegungsorgane zum Verfolgen und Ergreifen, seine Sinnesorgane zum Wahrnehmen desselben aus der Ferne. Es muß selbst in seinem Gehirne der nöthige Instinct liegen, sich zu verbergen und seinem Schlachtopfer nachzustellen. Dies möchten die Eigenthümlichkeiten aller fleischfressenden Thiere sein, jedes Thier, das sich von Fleisch nährt, muß sie nothwendig alle in sich vereinigen, denn ohne sie hätte sein Geschlecht nicht bestehen können. Allein an diese allgemeinen Eigenthümlichkeiten schließen sich noch besondere hinsichtlich der Größe, Art und des Aufenthalts der Beute an, von welcher das Thier lebt, und aus jeder dieser besondern Eigenthümlichkeiten gehen feinere Modificationen der durch jene allgemeinen Eigenthümlichkeiten bedingten Formen hervor, sodaß sich nicht blos die Classe, sondern auch die Ordnung, ja selbst die Gattung und Art des Thieres

in der Bildung eines jeden Theils deſſelben kund geben.“ Hierauf zeigt Cuvier, daß der Kiefer eines fleiſchfreſſenden Thieres einer beſtimmten Form des Gelenkkopfs bedürfe; damit das Thier die Beute forttragen könne, bedürfe es beſtimmter Muskeln, welche wieder eine beſtimmte Form der Wirbel und des Hinterkopfs erfordern; zum Fleiſchfreſſen bedürfe es Schneidezähne, zum Ergreifen der Beute einer Beweglichkeit der Zehen. So werde die Form des Gelenkkopfs durch die des Zahns beſtimmt, die des Schulterblattes durch den Gelenkkopf und umgekehrt, kurz alle Glieder und Theile eines Thieres bedingten ſich unter einander und eins ergebe ſich aus dem andern. Wenn daher einem Naturforſcher, welcher das Geſetz der Organiſationen begriffen hätte, irgend ein Theil eines Thieres gegeben würde, ſo könnte er, von dieſem ausgehend, das ganze Thier herſtellen (refaire). Dieſer Satz gilt nach Cuvier auch dann, wenn die Erfahrung bei beſtimmten Thierordnungen beſtändige Wechſelbeziehungen von Organen kennen lehrt, ſollten wir auch den Grund dieſer Beziehungen nicht einſehen. Zum Beiſpiel führt er an, daß alle wiederkäuenden Thiere, und nur dieſe allein, geſpaltene Hufe haben, daß nur dieſe Thiere Hörner haben, mit Ausnahme derer, welche ſpitzige Hundszähne beſitzen. Wir wiſſen nicht, warum es ſo iſt, und erhalten demnach allerdings kein rationelles, doch ein unumſtößliches Erfahrungsgeſetz. So hilft die Beobachtung aus, wo uns die Theorie verläßt. „Die kleinſte Knochenfläche“, ſagt er ferner, „hat einen beſtimmten Charakter in Bezug auf die Claſſe, Ordnung, Gattung und Art, der ſie angehört, ſodaß man aus einem wohlerhaltenen Endſtück eines Knochens durch ausdauernden Fleiß und indem man ſich mit einigem Geſchick der Analogie und wirklicher Vergleichung bedient, ebenſo ſicher alle übrigen Theile des Thieres beſtimmen kann, als wenn man das ganze Thier beſäße. Ich habe ſehr oft dieſe Methode an Theilen von bekannten Thieren verſucht, ehe ich mein ganzes Vertrauen für die Beſtimmung der foſſilen Thiere darein ſetzte; immer war aber der Erfolg ſo richtig, daß ich keinen Zweifel über die Gewißheit der durch ſie erzielten Reſultate haben kann.“

Im Jahre 1821 arbeitete Cuvier ſchon 25 Jahre an der vergleichenden Anatomie, und beſonders über die foſſilen Knochen. Er entdeckte mehr als 70 den Naturforſchern bis dahin unbekannte foſſile Thierarten; 11 oder 12 ſind jetzt exiſtirenden Arten völlig ähnlich, ſodaß man gar nicht an ihrer Identität zweifeln kann. Unter jenen 70 entdeckten Arten ſind beinahe 40 aus neuen Gattungen, die andern

gehören zu bekannten Gattungen oder Untergattungen. Unter 100 fossilen Arten gehören ungefähr 25 eierlegenden Vierfüßern an, die übrigen zu den Säugethieren.

Wie genauen Bezug vorstehendes aus Cuvier's Werk Angeführte auf Herrn Buckland's Arbeit habe, wird sich am besten aus dem nun folgenden Auszuge aus jener Arbeit ergeben.

§. 285. Die Höhle von Kirkdale.

Kirkdale liegt ungefähr 5 Meilen in NNO. von York. Hügel von Kalkstein und Kreide bilden dort in der Nähe der Nordsee einen Kessel, von dessen innern Seiten viele kleine Gewässer in ein Thal zusammenlaufen, welches gegen Süden eine Ausmündung hat. 80 Fuß über dem Bett eines dieser Bäche fanden Steinbrecher zufällig den mit Gerölle verstopften Eingang einer Höhle im Kalkstein, zu hoch gelegen, als daß man den Schlamm in der Höhle eingedrungenen Wassern des Baches zuschreiben könnte. Im Innern der Höhle fand man keinen Rollkiesel, und keinen Knochen, welcher die leiseste Spur von einer Abschleifung durch Wasser an sich trug. Da der ursprüngliche Eingang zugeschüttet war, so konnte früher keine Luft von außen in die Höhle dringen. Nachdem man fast 30 Fuß an ihrem äußern Ende weggeräumt hat, so befindet sich der jetzige Eingang an der senkrechten Wand des Steinbruches, ist ungefähr 3 Fuß hoch und 5 breit, sodaß ein Mann nur auf Händen und Füßen hineinkriechen kann; innerlich wechselt die Breite zwischen 2 und 7 Fuß, die Höhe zwischen 2 zu 14 Fuß, aber zuletzt nehmen Höhe und Breite ab. Die Höhle ist ungefähr 20 Fuß unter dem darüber liegenden Felde, das ziemlich horizontal und mit der Schichtung des Kalksteins gleichlaufend ist; ihre größte Länge ist 245 Fuß. Nur an zwei bis drei Stellen, wo Spalten die Höhle durchschneiden, kann man in derselben aufrecht stehen. Dach (Decke) und Boden (Sohle) der Höhle bestehen zunächst dem Eingange aus horizontalen Kalksteinschichten, weiter hinein zeigen sich Dach und Seiten unregelmäßig gewölbt, mit hängenden rundlichen Massen Stalaktiten besetzt. Nur am Eingange sieht man den Boden der Höhle; seine, wie es scheint, mäßigen Ungleichheiten sind durchaus in ziemlich gleichem Niveau durch ein hineingeschwemmtes Bett von Schlamm oder lehmichtem Niederschlag bedeckt. — Die in dieser (und andern) Höhlen gefundenen Knochen sind nie versteinert, sondern ähneln Grabknochen, die mehr oder minder zerfallen oder mit Stalagmit [1])

1) Stalaktit: Tropfstein am Dache oder an den Seiten der

überzogen sind; mit dem Gestein der Höhle hängen sie nicht zusammen. — Der erwähnte Niederschlag war im Durchschnitt 1 Fuß tief; am Dach und an den Seiten der Höhle fand sich keiner, ebenso wenig an den Wänden der Spalten. Die Oberfläche derselben war, als man zuerst in die Höhle kam, ziemlich glatt und eben, ausgenommen wo sie durch Stalagmit oder hinuntergetropftes Wasser uneben geworden. Es ist dieser Niederschlag ein etwas glimmrichter Lehm, der aus feinen Theilen zusammengesetzt ist, die leicht in schlammichtem Wasser schweben konnten, gemischt mit vielen Kalktheilen, welche theils vom Dach der Höhle, theils von zerkleinten Knochen Knochen herzustammen scheinen. Ungefähr 100 Fuß nach innen zu wird der Niederschlag gröber.

Der Tropfstein der Höhlenwände zieht sich wie anschießendes Eis vom untern Theile dieser Wände in rechten Winkeln über den Niederschlag des Bodens, bald ganz, bald zum Theil denselben bedeckend, zuweilen so dick, daß er eine Brücke über ihn bildet. Anderer Tropfstein, der vom Dache der Höhle auf den Niederschlag fiel, bildete Stalagmiten von Gestalt eines Kuheuters. Der Lehm wechselt nicht mit Lagen von Stalagmit; dieser bedeckt nur hin und wieder den Boden unter dem Niederschlage. In diesem untern Stalagmit und in der untern Hälfte des Niederschlages wurden vorzüglich thierische Ueberreste gefunden. Der Niederschlag enthielt keine schwarze Erde oder Beimischung von thierischer Materie, ausgenommen eine unendliche Menge äußerst kleiner Theilchen unaufgelöster Knochen.

In der ganzen Höhle fand man nur einige wenige große Knochen, die leidlich vollständig waren; die meisten sind in kleine eckichte Fragmente und Splitter zerbrochen, deren größerer Theil im Niederschlag zerstreut lag, während andere ganz oder theilweise mit Tropfstein überzogen, wieder andere mit noch kleinern Bruchstücken vermischt durch den Tropfstein zu einer Knochenbreccie zusammengekittet waren. An wenigen Stellen, wo der Niederschlag nicht tief ist, die Haufen von Zähnen und Knochen dagegen beträchtlich sind, ragten einige der letztern mehre Zoll aus dem Niederschlage und seiner stalagmitischen Kruste heraus; und die obern Enden der Knochen, welche (wie Taubenknochen aus einer Pasteten-kruste) nach oben heraussteckten, sind durch stalagmitisches Herabtröpfeln dünn überzogen worden, während die untern im Niederschlage steckenden Enden derselben ohne solchen

---

Höhlen; Stalagmit: Tropfstein auf dem Boden derselben. Vgl. Tafel VI. Fig. 5 den Durchschnitt der Höhle.

Ueberzug ſind; um die Mitte dieſer Knochen zieht ſich ein horizontaler, etwa zolldicker Tropfſteinteller und hält ſie in ihrer Lage feſt. — Die Wirkung des Lehms und Tropfſteins zur Bewahrung der Knochen gegen Auflöſung, indem ſie der atmoſphäriſchen Luft jeden Zugang wehrten, iſt ſehr merkwürdig; einige, welche lange Zeit in der Höhle gelegen, ehe der Lehm hineingekommen, waren auf verſchiedenen Stufen der Auflöſung; aber ſelbſt bei dieſen ſcheint die weitere Entwickelung der Auflöſung aufgehalten worden zu ſein, ſobald ſie bedeckt wurden, und bei den meiſten hat eine geringe oder keine Zerſtörung ihrer Geſtalt und faſt keine ihrer Subſtanz ſtattgehabt.

Die Steinbrecher, welche zuerſt die Knochen in der Höhle von Kirkdale entdeckten, hielten ſie für Knochen von Vieh, das vor wenigen Jahren an einer Seuche geſtorben war, bis dieſelben ſachkundigen Männern zu Geſichte kamen, da ſie dann aufgehoben wurden und in viele Privat- und öffentliche Sammlungen kamen, z. B. in die der geologiſchen Societät in London, in das Muſeum zu Oxford ꝛc.

Es ſcheint, daß die Zähne und Knochen, welche bis dahin in der Höhle von Kirkdale entdeckt worden ſind, folgenden 23 Species von Thieren angehören:

Hyäne, Tiger, Bär, Wolf, Fuchs, Wieſel — Elephant, Rhinoceros, Hippopotamus, Pferd — Ochs und 3 Species des Hirſches (deer) — Haſe, Kaninchen, Waſſerratte und Maus — Rabe, Taube, Lerche, eine Art Ente, ein der Droſſel ähnelnder Vogel.

Als man zuerſt den Niederſchlag weggeräumt, fand man den Boden der Höhle von einem Ende zum andern mit Hunderten von Zähnen und Knochen, oder vielmehr mit zerbrochenen und zerſplitterten Knochenfragmenten der eben aufgezählten Thiere, wie einen Hundeſtall beſtreut; zunächſt dem Eingange lagen die meiſten, weil hier die größte Weitung war; Knochen der größern Thiere — von Elephanten, Rhinoceros ꝛc. — fand man aber ſelbſt bis in den innerſten, ſchmalſten Stellen. Kaum Ein Knochen war dem Zerbrechen entgangen, mit Ausnahme einiger harten, feſten. An mehreren Knochen finden ſich Eindrücke, welche ganz genau dem Biſſe der Hundszähne der Höhlenhyänen zu entſprechen ſcheinen. Die Hyänenknochen ſind wie die der andern Thiere zerbrochen und benagt. Haufen kleiner Splitter und ſehr zerkleinte, doch eckige Knochenfragmente, vermiſcht mit den Zähnen aller oben erwähnten Thiere, lagen auf dem Boden, zuweilen durch Tropfſtein zu einer Knochenbreccie verbunden, andere einzelne Fragmente waren ebenſo innerlich und äußer-

lich mit Tropfstein überzogen. Nicht ein einziger Schädel ist unverletzt gefunden worden, und es war so selten, einen großen Knochen irgend einer Art zu finden, der nicht mehr oder minder zerbrochen gewesen wäre, daß man nicht hoffen konnte, zur Zusammensetzung eines einzelnen Gliedes, geschweige denn eines ganzen Skelets, Knochen zusammenzubringen. Auch die Kinnbacken, selbst die der Hyänen, sind zerbrochen. Ueberhaupt findet man 20mal mehr Zähne und feste Knochen, als die Zahl von Thieren gehabt haben könnte, welche, nach Maßgabe der übrigen Knochen, in der Höhle waren. Die größte Zahl von Zähnen gehört Hyänen und wiederkäuenden Thieren an. Herr Gibson sammelte allein 300 Hundszähne der Hyäne, welche wenigstens 75 Individuen angehört haben mußten; zählt man hierzu die in andern Sammlungen befindlichen Hundszähne derselben, so muß man wenigstens 200 bis 300 Hyänen rechnen. Einige dieser Thiere waren gestorben, ehe sie die Milchzähne bekommen hatten. Vom Tiger fand man 2 große Hundszähne, jeder 4 Zoll lang, und wenige Backzähne, welche größer sind als die des größten Löwen oder bengalischen Tigers. Nur ein Bärenfangzahn fand sich, der genau dem des Höhlenbärs deutscher Höhlen gleicht. Vom Wolf sah Herr Buckland nur einen großen Backzahn; Kinnbacken und Zähne vom Wiesel fand man; 10 Elephantenzähne (doch kein Fangzahn darunter), wenige über 3 Zoll lang, daher von ganz jungen Thieren; Zähne des Hippopotamus, viele vom Rhinoceros, 2 bis 3 Pferdezähne, Zähne von mehrern Hirscharten, von 2 Ochsenarten. In größter Menge finden sich Zähne von Wasserratten, auch Knochen derselben in der erwähnten Breccie. Diese Ratten scheinen den See bewohnt zu haben, welcher, nach Herrn Buckland, wahrscheinlich damals in der Nachbarschaft war, eingeschlossen von dem erwähnten Bergkessel, aus welchem das Wasser zur Zeit der Sündflut herausbrach. Kinnbacken von Hasen, Zähne und Knochen von Kaninchen und Mäusen finden sich auch; ferner Hirschgeweihe, ebenfalls zernagt wie die Knochen bis auf das untere Ende, an welchem man sieht, daß das Geweih abgefallen, nicht abgebrochen ist.

Aus den beschriebenen Thatsachen, besonders aus dem zerkleinten und benagten Zustande der Knochen, ergibt es sich, daß die kirkdaler Höhle eine lange Reihe von Jahren hindurch von Hyänen bewohnt war, und daß diese die andern Thiere, deren Ueberreste mit denen ihrer eigenen Leichname vermischt gefunden werden, in die Schlupfwinkel der Höhle hineinschleppten.

Diese Vermuthung ist durch eine Entdeckung des Herrn Buckland beinahe zur Gewißheit geworden. Er fand nämlich viele kleine Kugeln von einem festen kalkichten Excrement eines Thieres, das sich von Knochen nährt, welche der Substanz, die man in der alten Materia medica „album graecum" nannte, glichen. Die äußere Gestalt dieses Excrements war die einer unregelmäßig plattgedrückten Kugel (wie bei Schafexcrementen), von ½ bis 1½ Zoll im Durchmesser; die Farbe gelblichweiß, der Bruch gewöhnlich erdig und dicht, speckſteinähnlich, zuweilen körnig; wenn dicht, so hatte es einzelne kleine zellichte Löcher, und in einigen solchen Kugeln fanden sich unverdaute kleine Bruchstücke von Zahn-Email. Auf den ersten Blick erkannte sie der Menageriewärter zu Exeter Change in Gestalt und Aussehen den Excrementen der gefleckten oder Cap-Hyäne ähnlich, von welcher er sagte, daß sie vor allen andern, seiner Pflege anvertrauten Thieren knochengierig sei [2]).

Diese Entdeckung bestärkte Herrn Buckland nun ganz in der Meinung, daß Hyänen diese Höhle einst bewohnten, und daß durch sie die Zähne und Knochen der andern Thiere darin zusammengeschleppt wurden. Zur Beglaubigung dieser Meinung erzählt er Folgendes von den jetzt lebenden Hyänen. — Es gibt gegenwärtig 3 bekannte Species der Hyänen, alle kleiner als die fossile und verschieden von ihr. Die wildeste, die gestreifte Hyäne, findet sich häufig in Abyssinien, Nubien ꝛc.; die minder wilde, die gefleckte, bewohnt das Cap der guten Hoffnung und lebt vornehmlich vom Aas. Selten läßt sie sich bei Tage sehen, geht Nachts auf Raub aus, reinigt lieber die Ebenen von Leichnamen, ja von Gerippen, welche die Geier abgefleischt haben, als daß sie ein lebendiges Geschöpf angriffe. Im Knochenbau gleicht diese Hyäne der fossilen mehr als die gestreifte. Die rothe Hyäne Cuvier's ist selten.

Der Bau dieser Thiere stellt sich zwischen die Katzen- und Hundefamilien, nicht wie jene einzig von lebendigen Thieren lebend, sondern wie letztere nach faulem Fleisch und Knochen gierig; diese Liebe zu faulem Fleisch macht, daß sie Heeren nachfolgen und menschliche Leichname ausgraben. Sie bewohnen Höhlen und Klüfte, sind wild und von hartnäckigem Muthe, indem sie stärkere Thiere angreifen, ja Löwen zurücktreiben. Sie sind große Feinde der Hunde und tödten viele, machen sich keine eignen Höhlen, sondern liegen

2) Aehnliche Excremente (Koprolithen) wurden später in südfranzösischen Hyänenhöhlen gefunden.

unter Felsen oder in Höhlen der Wölfe, ja selbst mit diesen zusammen.

Ihre Gewohnheit, Leichen auszugraben, in ihre Höhlen zu schleppen und um diese herum Knochen aller Arten von Thieren aufzuhäufen, ist so von Busbequius beschrieben, da er von der türkischen Begräbnißweise in Anatolien spricht, und von ihrer Gewohnheit, große Steine auf die Gräber zu legen, um sie gegen Hyänen zu beschützen. „Die Hyäne", sagt er, „ist in jenen Gegenden ziemlich häufig, sie gräbt die Gräber auf, holt die Leichname heraus und trägt sie zu ihrer Höhle, neben welcher man einen ungeheuren Haufen Knochen von Menschen, Zugvieh und andern Thieren sieht." Brown in seinen „Reisen nach Darfur" beschreibt der Hyänen Art zu rauben so: „Sie kommen in Heerden von 6, 8 und oft von mehrern zur Nachtzeit in die Dörfer und schleppen fort, wessen sie nur Herr werden können; sie tödten Hunde und Esel selbst innerhalb der Einzäunungen der Häuser, und bleiben gewiß nicht aus, wo nur immer ein todtes Kameel oder anderes Thier hingeworfen ist, welches sie, gemeinschaftlich anpackend, oft bewunderungswürdig weit schleppen." Sparmann und Pennant erwähnen, daß eine einzelne Hyäne einmal einen Mann, ein andermal eine Frau lebendig in der Nähe des Caps fortgetragen habe.

Die Stärke der Hyänenkinnbacken ist so groß, daß sie, wenn sie einen Hund angreifen, damit anfangen, ihm mit einem Bisse das Bein abzubeißen. Der Stärke ihres Gebisses entspricht die gewaltige Stärke ihrer Nackenmuskeln. Bei Tage leben sie in Höhlen, Nachts gehen sie auf Raub aus; mit ihren großen hervorstehenden Augen sehen sie im Dunkeln. Thieren der Art mußte die kirkdaler Höhle eine sehr passende Wohnung sein, und was in dieser gefunden wurde, entsprach sehr wohl der Lebensweise der Hyänen.

Nach Cuvier's Untersuchungen war die fossile Hyäne ziemlich um ein Drittheil größer als die größte jetzt lebende Species, die gestreifte; hinsichtlich der Zähne glich sie mehr der Hyäne vom Cap. Ihre Schnauze war kürzer und stärker als die Schnauze jener beiden Species, ihr Biß daher mächtiger. Die Länge der größten neuern bekannten Hyäne betrug 5 Fuß 9 Zoll.

Die Hyänen, welche man auf dem Continent in Höhlen und Grus gefunden, stimmen ganz mit denen von Kirkdale überein. Die Fundorte sind: Muggendorf in Franken, die scharzfelder und Baumanns-Höhle auf dem Harz, die Sundwichshöhle in Westphalen. In dieser fand Herr Sack mit den Hyänen Knochen vom Höhlenbär, arktischen Bär, Viel-

fraß, Rhinoceros, Hirſch u. ſ. w.; von den Knochen der Hirſche und Rhinocerosſe ſagt er: ihre weicheren Theile ſeien abgebrochen und trügen deutliche Spuren der Zähne wilder Thiere, die ſie benagt haben. Ferner fand man Reſte von Hyänen zu Fouvent im Doubs-Departement, Köſtritz in Sachſen, Cannſtadt, Eichſtädt, weſtlich vom Harz zwiſchen Oſterode und Dorſte und im Arnothal. — Die muggendorfer, ſcharzfelder und ſundwicher Höhlen ſcheinen wie die von Kirkdale Thierhöhlen geweſen zu ſein; in allen genannten Höhlen kommen mancherlei andere Thierreſte vor.

Im Jahre 1822 brachte Herr Bloxham an Herrn Buckland einige Knochen aus den Thonlagern von Lawford, in welchen ſich oft Reſte von Elephanten und Rhinoceros finden. Dieſe Knochen erkannte Herr Buckland ſogleich für die einer ſehr alten Hyäne; an ihnen war nicht die leiſeſte Spur von Bruch zu bemerken; ſie ſind, nach ihm, Ueberbleibſel einer Hyäne, welche durch die Sündflut umgekommen war, nicht wie die Urthiere der kirkdaler Höhle durch Hyänen. Ebenſo unverletzt waren die in jenen Lehmlagern gefundenen Elephanten- und Rhinocerosknochen.

Brown in ſeiner „Reiſe nach Darfur" berichtet, daß, wenn eine Hyäne verwundet wird, ihre Geſellinnen ſie alsbald in Stücken zerreißeu und verzehren. Daher iſt es höchſt wahrſcheinlich, daß die zerfetzten Reſte von Hunderten von Hyänen, welche mit den Knochen anderer Thiere in der kirkdaler Höhle vermiſcht liegen, von überlebenden Hyänen ſelbſt in dieſen Zuſtand gebracht waren. Ja, Herr Buckland führt Beiſpiele an, daß eine Hyäne ihre Vorderfüße, eine andere ihren einen Hinterfuß allmälig abgenagt hat. Eine Menge Ueberbleibſel junger Hyänen in der kirkdaler Höhle ſcheinen ſelbſt zu beweiſen, daß dieſe von ältern, ſtärkern getödtet und verzehrt worden ſind.

Merkwürdig iſt es, daß einige Knochen und Zähne ſehr aufgelöſt ſind, ſodaß ſie bei der leiſeſten Berührung zerfallen, während die meiſten aufs beſte erhalten ſind; wahrſcheinlich je nachdem ſie längere oder kürzere Zeit vom Niederſchlag und Tropfſtein unbedeckt und unbeſchützt gelegen.

An manchen ſehr wohl erhaltenen Knochen und Zähnen zeigt ſich, ſeltſamer Weiſe, daß ſie nur zum Theil polirt und ſelbſt tief abgerieben ſind. Während große Knochen ſo auf einer Seite ganz ab- und glatt gerieben ſind, findet man nämlich die entgegengeſetzte Seite und die Enden deſſelben Knochens ſcharf und unberührt — ſowie die herausragenden Seiten der Pflaſterſteine ſich abrunden und glatt werden, während die untern unverändert bleiben. Herr Buck-

land erklärt dies so: daß jene Abreibung dem steten Treten der Hyänen und dem Reiben ihres Felles an den nach oben gelegenen Seiten dieser Knochen zuzuschreiben sei. Wären dieselben durch Wasser glatt gerollt, so könnte die Politur ja nicht einseitig sein, oder wenigstens wären Zahnspitzen und splitterichte Enden der zerbrochenen Knochen gewiß abgerieben. So fand ein Offizier in Indien einen Stein in der Höhle eines Tigers durch dessen Reiben ganz geglättet. Für diese Erklärung spricht besonders auch dies: daß Kinnbacken gefunden wurden, deren convexe Seite ganz abgerieben war; auf der concaven lagen sie nämlich fest unter den abnutzenden Hyänentritten, hätten sie dagegen auf der convexen gelegen, so mußten sie umkippen, wenn die Hyänen darauf traten.

Die meisten Zähne (ausgenommen die der Hyänen) gehören wiederkäuenden Thieren, besonders jüngern, durch die Hyänen geraubten an. Die in der Höhle gefundenen Geweihe sind wahrscheinlich abgefallene, durch die Hyänen hineingeschleppte und benagte. Die vielen Wasserratten, deren Knochen man findet, mögen sie auch gefressen haben, da sie auch kleinere Thiere verzehren. Fressen doch Bären und große Hunde Mäuse. — Vögelknochen mochten die Hyänen gefunden und sie wie die Knochen von Tigern, Bären, Elephanten, Rhinocerossen und Hippopotamen in die Höhle geschleppt haben. Letztere drei Thierarten hätten lebendig durchaus nicht in die für sie viel zu enge Höhle hineingehen können; ebenso wenig konnten ihre zu großen Skelete durch Fluten hineingeschwemmt werden, am wenigsten so unabgerieben wie sie sind. Daher glaubt Herr Buckland, daß die Hyänen die Knochen todter Elephanten, Rhinocerosse und Hippopotamen stückweise in die Höhle geschleppt haben, und zwar bis in die äußersten schmalen Enden derselben. — Fragt man: warum von den Resten so vieler Hunderte von Thieren kein einziges vollständiges Gerippe sei gefunden worden, so ist dies ganz natürlich der Stärke und bekannten Gewohnheit der Hyänen, die Knochen der geraubten Thiere zu verschlingen, zuzuschreiben; die benagten Bruchstücke und das album graecum geben doppelten Beweis, daß sie diesen ihren natürlichen Trieb reichlich befriedigt haben; die Ausnahme von Zähnen und zahlreichen kleinen Knochen der untern Glieder und Extremitäten, die unzerbrochen sind, weil sie bei ihrer Härte und Solidität nicht zum Kauen reizen, besteht ganz mit dieser Annahme.

Buckland sah eine Cap-Hyäne in der herumziehenden Menagerie von Wombwell. Als dieser das Lendenstück eines

Ochsen vorgeworfen ward, begann sie damit, große Stücke von dessen unterm Ende mit ihren Backzähnen abzubeißen und sogleich hinunterzuschlingen. Da sie die Markhöhle erreichte, splitterte der Knochen in eckige Stücke, von denen sie einige gierig erschnappte und ganz verschluckte; sie fuhr fort den Knochen zu zerknacken, bis sie alles Mark herausgezogen, indem sie das Innerste mit der Zunge ausleckte; den untern Theil des Knochens, der kein Mark enthält und sehr hart ist, ließ sie unberührt. Zustand und Gestalt dieses übriggebliebenen Bruchstückes gleichen vollkommen ähnlichen kirkdaler Knochen; Zahnspuren finden sich daran nur wenige, da der Knochen gewöhnlich zersplittert, ehe der große kegelförmige Zahn ein Loch hineindrückt; diese wenigen gleichen aber ganz den Eindrücken an den kirkdaler Knochen; ebenso sind die kleinen Knochensplitter ihrer Gestalt, Größe und der Art des Bruches nach von den fossilen nicht zu unterscheiden. Buckland hat alle die Fragmente und benagten Theile jenes Rindsknochens aufgehoben und zur Vergleichung neben dem fossilen von Kirkdale aufgestellt; es ist durchaus kein Unterschied zwischen ihnen, ausgenommen im Alter. Das Thier ließ die festen Theile des Knochens unberührt, und solche Theile der cylindrischen Knochen, welche wir in Kirkdale unberührt finden, und verzehrte nur diejenigen, welche in Kirkdale fehlen. Der Thierwärter, welcher das Experiment bis aufs Endresultat verfolgte, überreichte Herrn Buckland am folgenden Morgen eine große Menge Excremente, welche in Größe, Gestalt und Masse mit den in der kirkdaler Höhle gefundenen gänzlich übereinstimmten. — Schafknochen zerbiß und verschlang jene Hyäne, ohne sie zu kauen; einen 2 Zoll dicken Holzsparren zerbiß sie wie Zunder, zeigte überhaupt eine Gebißstärke, wie sie Buckland sonst nie beobachtete.

Als die Sündflut in die Hyänenhöhle trat, flohen wahrscheinlich die letzten Bewohner heraus, oder ihnen wurde, wenn sie draußen waren, durch das Wasser die Rückkehr abgeschnitten. So kommt es vermuthlich, daß man in der Höhle keine vollständigen Hyänengerippe der letzten Bewohner findet, während dergleichen im diluvischen Sande vorkommen. Ebenso möchten die Fluten etwanige Knochenhaufen vor der Höhle weggeschwemmt haben.

§. 286. Folgerung: die kirkdaler Höhle war vor der Sündflut von Hyänen bewohnt,

Nach allen diesen Thatsachen betrachtet nun Buckland die Höhle von Kirkdale als eine, die vor der Sündflut mehrere Generationen hindurch von Hyänen bewohnt worden sei.

Sagte man dagegen: 1) die Thiere seien freiwillig in die Höhle gegangen oder vor der Flut hineingeflohen, so streitet

dawider, wie erwähnt, die Größe der Elephanten und Rhinocerosse, welche in der engen Höhle gar nicht Platz hatten; hinsichtlich der übrigen bliebe es unbegreiflich, was so verschiedene Thiere, wie Hyänen, Tiger, Bären, Wölfe, Füchse, Pferde, Ochsen, Hirsche, Kaninchen, Wasserratten, Mäuse, Wiesel und Vögel, freiwillig zusammengebracht hätte.

welche damals mit andern tropischen Thieren in hohen nördlichen Breiten der alten und neuen Welt lebten.

2) Könnte man sagen: diese Thiere seien durch die Flut hineingeschwemmt. Wenn ihre vollständigen Leichen, so konnten die größeren nicht hinein, und was die kleineren betrifft, so hätte nach Maßgabe der gefundenen Zähne und Knochen die Höhle nicht $^1/_{20}$ der Thiere fassen können, überdies würden die Knochen nicht zerbrochen und auf verschiedenen Stufen der Auflösung sein. Wären sie aber durch mehrere auf einander folgende Fluten hineingespült, so würde sich auch eine Aufeinanderfolge von Lehm und Tropfsteinlagen finden. Bei der andern Annahme, daß blos die Gerippe hineingeschwemmt worden seien, würde man die Knochen mit Grus gemischt oder wenigstens leicht abgerollt finden, und es bliebe zu zeigen, warum sie so zerbrochen und woher das Mißverhältniß zwischen der Zahl der Zähne und der Knochen.

So bleibt denn nur die dritte Hypothese: daß die Knochen durch Hyänen hineingeschleppt wurden, welche unmittelbar in der Nachbarschaft ihrer Höhle ihren Raub fingen; und da sie diesen nicht aus irgend großen Entfernungen heimschleppen konnten, so folgt daraus, daß die Thiere, von denen sie lebten, alle nicht weit von dem Orte, wo ihre Ueberreste gefunden werden, lebten und starben.

Die Aufhäufung dieser Knochen scheint nun ein langer Proceß gewesen zu sein, der eine Reihe von Jahren hindurch dauerte, während welcher alle genannten Thiere in der Gegend einheimisch waren. Das allgemeine Vorkommen von Knochen derselben Thiere in dem diluvischen aufgeschwemmten Lande eines großen Theils der nördlichen Halbkugel unter hohen Breitengraden zeigt, daß sie auch diese Gegenden unmittelbar vor der Flut, welche diese Aufschwemmungen erzeugte, bewohnten. Cuvier hat überdies bewiesen, daß die fossilen Elephanten, Rhinocerosse, Hippopotamen und Hyänen gegenwärtig unbekannten Species angehören; und da man keinen Beweis dafür hat, daß diese Species nach Bildung des diluvischen aufgeschwemmten Landes in jenen Gegenden existirten, so können wir daraus schließen, daß die Knochen vor der Sündflut in die kirkdaler Höhle kamen. Ueberbleibsel von Pferden, Ochsen, Hirschen, Schweinen finden sich wol in postdiluvischen (von diluvischen leicht zu

unterſcheidenden) Bildungen, aber nicht jene untergegangenen Species.

So ſcheinen die Phänomene dieſer Höhle einer Periode anzugehören, welche der letzten Ueberſchwemmung der Erde vorangegangen, und in welcher die Welt von Landthieren bewohnt war, die faſt alle eine generiſche [3]), und manche eine ſpecielle Aehnlichkeit mit den jetzt exiſtirenden haben; aber ſo vollſtändig hat die Gewalt dieſer furchtbaren Convulſion die Geſtalt der vordiluviſchen Oberfläche zerſtört und umgebildet, daß wir nur hoffen dürfen, in Höhlen, welche gegen ihre Verwüſtungen geſchützt waren, unzerſtörtes Zeugniß von Begebenheiten der unmittelbar vorhergehenden Periode zu finden. Die beſchriebenen Knochen und der Stalagmit unter dem Niederſchlage gehören dieſer Periode an. Es war wol vor Entdeckung der kirkdaler Höhle wahrſcheinlich, daß die in dem aufgeſchwemmten Lande, das faſt entſchieden von der Sündflut herſtammt, in Menge gefundenen Thiere früher nicht blos England, ſondern die ganze nördliche Hemiſphäre bewohnten; aber der Beweis war ungenügend, da ſie aus den wärmern Südgegenden nach Norden hingeſchwemmt ſein konnten; allein die Thatſachen in dieſem Beinhauſe der vorſündflutigen Wälder von York beweiſen, daß in einer langen Reihe von Jahren Elephanten, Rhinocerosſe, Hippopotamen den Hyänen zum Raube dienten, welche gleich ihnen England unmittelbar vor Bildung jenes aufgeſchwemmten Landes bewohnten. Bewohnten ſie aber dieſe Grafſchaft, ſo folgt, daß ſie ebenſo alle andere Länder der nördlichen Halbkugel bewohnten, in welchen ähnliche Knochen unter vollkommen ähnlichen Umſtänden gefunden worden ſind, und zwar nicht verſteinert, ſondern wie gewöhnliche Grabknochen in dem Lehm, Thon, Grus eines großen Theils von Nordeuropa ebenſowol als von Nordamerika und Sibirien. Die Kataſtrophe, welche dieſes aufgeſchwemmte Land erzeugte, ſcheint die letzte geweſen zu ſein, welche über die ganze Erde wirkte; ſpäter fallen locale und partielle Bildungen, wie die von Deltas, Tuff u. ſ. w.

§. 286 a. Klima der Erde in der vorſündflutlichen Zeit.

Merkwürdig iſt es, daß Elephanten, Rhinocerosſe, Hippopotamen und Hyänen, deren Knochen über ſo weite Länder der gemäßigten und Polarländer der nördlichen Halbkugel verbreitet ſind, jetzt nur in tropiſchen Klimaten, beſonders im Süden des Aequators, leben, ja daß nur im ſüdlichen

3) Die foſſilen Hyänen ſind z. B. den gegenwärtig lebenden drei Species generiſch, nicht ſpecifiſch, ähnlich.

Afrika, am Cap der guten Hoffnung, alle diese vier gegenwärtig zusammen leben und sterben, wie einst in Britannien, während der Hippopotamus jetzt nur Afrika angehört, Elephant, Rhinoceros und Hyäne dagegen auch weit über Asien verbreitet sind. — Nun entsteht die Frage: welches Klima herrschte auf der nördlichen Halbkugel zu der Zeit, da jene Thiere der heißen Länder dort lebten? Cuvier meinte, da einige der fossilen Thierspecies von den jetzt lebenden verschieden seien, so dürften sie eine solche Constitution gehabt haben, daß sie die Strenge des nördlichen Winters ertragen konnten. Diese Meinung werde durch den im tunguſischen Eise mit allem Fleisch aufgefundenen Elephantenleichnam unterstützt, da dessen Haut theilweise mit langem Haar und Wolle bedeckt war[3a]); ferner durch das in derselben Gegend (im gefrorenen Grus des Wilui) 1771 gefundene haarige Rhinoceros, dessen Fleisch und Fell erhalten waren, und dessen Kopf und Füße man jetzt in Petersburg aufbewahrt zugleich mit dem Skelet des erwähnten Elephanten. Hierzu fügt Cuvier, daß es Geschlechter existirender Thiere gebe, deren verschiedene Species für die Extreme der polarischen wie der tropischen Klimate geeignet wären.

Andererseits behauptet man, daß das häufige Vorkommen fossiler Krokodile und Schildkröten, ferner solcher Pflanzen und Muscheln (z. B. des Nautilus), die im Bau und Charakter den Pflanzen und Muscheln, welche gegenwärtig heißen Klimaten angehören, genau verwandt sind, es wahrscheinlicher mache, daß das Klima, in welchem diese Pflanzen lebten und starben, warm gewesen sei, als daß alle diese Geschöpfe seitdem ihre Natur sollten verwandelt haben. Hierzu

---

3 a) Schumachof, ein Tunguse, entdeckte diesen Elephanten (Mammuth, Elephas primigenius) im Jahre 1799 am Ausfluß der Lena in einer an 250 Fuß hohen Eismasse, welche 14 Zoll hoch mit Dammerde und Eis bedeckt war. Als der Elephant 1804 vom Eise entblößt wurde, fraßen weiße Bären und Hunde sein Fleisch; die Stoßzähne wurden abgeschnitten und verkauft. Im Jahre 1806 kam das Skelet nebst Haut- und Haarresten durch Adams nach Petersburg; Alles wurde vom Kaiser Alexander mit 8000 Rubeln bezahlt. Das Skelet war ziemlich vollständig, 16 Fuß 4 Zoll lang, 9 Fuß 4 Zoll hoch. Der Schädel wog 400 Pfund, das Gehirn fand man in demselben vertrocknet; die Zähne (mit der Krümmung) waren 9½ Fuß lang, man sammelte 36 Pfd. Haare. Einen aufrecht stehenden Elephanten mit Haut und Haaren fand man an den Ufern der Alaseia, welche jenseits der Indigirska ins Eismeer mündet. Das Rhinoceros am Wilui lag unter 66° N.Br., der Kopf hatte noch einen Theil seiner Sehnen und Ligamente. Vgl. Cuvier „Recherches sur les ossemens fossiles“ 1, 145.

fügt Buckland den wichtigen Einwurf: wovon denn Elephant, Rhinoceros ꝛc. sich in dem eisigen Klima am sibirischen Eismeere, das kaum, wofern es dem gegenwärtigen Klima glich, mehr als Moos und Flechten erzeugt, hätten nähren sollen? An eine periodische Auswanderung — wie die des Moschusochsen und Rennthieres der Melvilleinsel — sei bei Krokodilen, Schildkröten und dem ungeschlachten Hippopotamus nicht zu denken, sowie es auch unbegreiflich ist, daß diese letzteren Thiere den Winter im Wasser unter der Eisdecke sollten zugebracht haben.

Buckland will noch nicht über diese Frage hinsichtlich des Klimas entscheiden, und nur folgende zwei wichtige Thatsachen festgestellt wissen: 1) Daß eine (verhältnißmäßig) neue allgemeine Ueberschwemmung des Erdballs gewesen sei. 2) Daß die Thiere, deren Reste man in den Trümmern dieser Ueberschwemmung vergraben findet, in hohen nördlichen Breiten einheimisch waren, und nicht aus den Aequinoctialgegenden durch die Gewässer, in denen sie den Tod fanden, hingeschwemmt wurden. Eins aber sei gewiß, und hierin stimmt Cuvier ihm ganz bei[3b]), nämlich: daß, wenn das Klima sich vom Warmen ins Kalte umgesetzt, dies plötzlich geschehen sein müsse, denn wie würde sonst der Elephantenleichnam, der im Eise der Lenamündung vollständig gefunden worden, bis auf die Zeit des Einfrierens gegen Fäulniß bewahrt worden sein? Aus jener alten Zeit der Sündflut müßte denn auch der 80 Fuß hohe, mit Dammerde, Moos und Gras bedeckte Eisberg stammen, den Kotzebue nahe der Behringsstraße fand, an welchem, wenn die Sonne ihn anschmelzte, sodaß sein Wasser ins Meer lief, eine große Zahl Knochen und Zähne vom Mammuth zum Vorschein kam[3c]). — Nicht minder wahrscheinlich ist es, daß diese vermuthete Klima-Umwandlung mit der Ueberschwemmung einer und derselben Ursache zugeschrieben werden müsse — welcher, ob einem Kometen, oder der veränderten Neigung der Erdaxe, will Buckland hier nicht untersuchen[4]).

3b) Cuvier l. c. 1, 202 fg.

3c) Der aus gefrorenem Sand und Schlamm bestehende Berg liegt an der Eschholz-Bai, unter 66¼° N.Br. Außer den Mammuthknochen fand Beechey dergleichen von Hirschen, Pferden, Bos urus, und bemerkte einen starken Geruch wie nach verbrannten Knochen.

4) Was entschieden gegen die Hypothese einer veränderten Axenneigung spricht, ist dies, daß man Reste derselben tropischen Thiere, welche über die Polargegenden Sibiriens und Nordamerikas zerstreut liegen, bis zu den Tropengegenden Mexikos und Perus, ja weiter, in den kalten Gegenden Südamerikas, nach dem Südpole

§. 286 b. Rückblick auf die kirkdaler Höhle.

Hierauf wendet er sich wieder zur kirkdaler Höhle und stellt nach Maßgabe der an Knochen, Niederschlag und Tropfstein gemachten Beobachtungen folgende Geschichte derselben auf:

1) In der frühesten Periode, da noch keine Hyänen die Höhle bewohnten, konnte sich der unterste stalagmitische Ueberzug des Bodens bilden.

2) Die zweite Periode ist die, da die Hyänen die Höhle bewohnten. Tropfstein bildete sich auch in dieser Periode, doch ward die Bildung durch das Hin- und Hergehen der Hyänen gestört; er kittete die Knochenbreccie zusammen, in welcher sich zuweilen (abgestoßene) Stalaktitenstücke mit eingebacken finden. Während der Bildung dieser Breccien scheint kein Niederschlag in der Höhle gewesen zu sein, er würde sonst die Bildung der Breccien verhindert haben, oder wäre mit hineingemengt worden.

3) Die dritte Periode ist die, da der Niederschlag in die Höhle hineinkam und die Thiere ausgerottet wurden, nämlich die Periode der Sündflut. Der erste unterste Niederschlag bedeckte die auf dem Boden der Höhle liegenden Knochen. Nur ein einziges Mal ist ein solcher Niederschlag hineingeschwemmt worden, nicht öfters durch wiederholte Fluten; sonst würden Stalagmitlagen mit Lehmlagen wechseln; dieselben trüben Fluten, welche das aufgeschwemmte diluvische Land bildeten, erzeugten diesen Niederschlag.

4) In der vierten Periode bildete sich der stalagmitische Ueberzug über den Niederschlag. In dieser vierten Periode scheint fast keine Creatur in die Höhle gekommen zu sein. Der Niederschlag bezeichnet die Grenze der Zeit vor und nach der Sündflut. Aus der geringen Masse des nach der Sündflut gebildeten Stalagmits, wie aus der guten Erhaltung der Knochen, schließt Buckland, daß kein gar ungeheurer Zeitraum seit der Sündflut verflossen sei.

§. 287. Deutsche, französische ꝛc. Höhlen. Menschenknochen.

So weit Buckland's Beschreibung der kirkdaler Höhle. Natürlich mußten ihn diese Entdeckungen höchst begierig machen, andere Höhlen mit der genannten zu vergleichen.

---

zu fand. Auch in einer neuholländischen Höhle entdeckte man Elephantenreste. Am Irawaddy bei Prome (c. 20° N.Br.) wurden fossile Knochen von Mastodonten, Rhinoceros, Hippopotamus, Tapir, Ochsen, Hirschen, Alligator und Schildkröten gefunden. Es stimmen auch die fossilen Pflanzen in den verschiedensten Breiten, z. B. in Böhmen und in Indien, überein. Alles spricht dafür, daß vor der Sündflut ein gleichmäßiges tropisches Klima auf der ganzen Erde geherrscht hat.

In England fand er keine, welche, wie die kirkdaler, sich als ein vorsündflutlicher Aufenthaltsort von Hyänen oder andern wilden Thieren verrathen hätte, wol aber erwähnt er mehrere, in denen sich Knochen von Elephanten, Rhinocerossen u. s. w., ferner der erwähnte, von der Sündflut herstammende Niederschlag fanden, welche Höhlen daher mit der kirkdaler übereinstimmten.

Die wichtigsten deutschen Höhlen hatte Buckland zwar schon früher (1816) besucht, er entschloß sich aber, dieselben noch einmal (1822) in Bezug auf seine kirkdaler Erfahrungen zu untersuchen. Er machte nun den englischen ganz analoge Beobachtungen in Deutschland, fand in den meisten Höhlen den Einen diluvischen Niederschlag, ohne Wechsel mit Tropfstein, in demselben gewöhnlich Knochen, über demselben den Stalagmitenüberzug. So in der Baumanns- und scharzfelder Höhle am Harze, so in der gailenreuther und andern in Franken. In den fränkischen Höhlen, wie in mehreren des Harzes, haben vorzüglich zwei untergegangene Bärenspecies gehaust. Rosenmüller, Cuvier und Blumenbach sind alle der Meinung, daß sie in diesen Höhlen gelebt haben und gestorben, ja auch geboren worden sind, weil man Knochen eines ganz kleinen Bären gefunden hat, der gleich nach der Geburt gestorben sein mußte. Da die Bären nicht solche Knochenfresser sind wie die Hyänen, so findet sich bei den Ueberbleibseln auch kein solches Vorwalten der Zähne im Vergleich zu den Knochen. Diese liegen theils vereinzelt, theils in großen Haufen, die verschiedenartigsten unter einander gemengt. Oft sind sie durch Tropfstein zu einer Breccie verbunden; in den untern Theilen der Höhlen liegen die meisten. Der Bär (ursus spelaeus) mochte die Größe eines großen Pferdes gehabt haben. Mit den Resten des Bären fanden sich welche von Hyänen in der gailenreuther Höhle, was für die Existenz dieses Bären vor der Sündflut spricht. Diese wurde bestätigt, da man in Oberösterreich Bärenschädel und Knochen in einer Art diluvischen Puddingstein fand, desgleichen Bärenzähne zusammen mit Resten von Elephanten, Rhinocerossen und Hyänen im Diluvium bei Cannstadt und in dem des Arnothales.

Cuvier sagt, daß den Knochen der fränkischen Höhlen ähnliche auf eine Erstreckung von mehr als 200 Stunden gefunden werden, $^3/_4$ aller gehörten der genannten Species des Bären an, $^2/_3$ der übrigen untergegangenen Hyänen, wenige einem Thiere, das dem amerikanischen Jaguar gleiche u. s. w.

Reste von Elephanten, Rhinocerossen, Pferden, Ochsen ꝛc.

kommen in den Bärenhöhlen nicht vor, wahrscheinlich weil der Bär Pflanzennahrung vorzieht, wenn er sich aber an Thiere macht, lieber ihr Blut aussaugt als ihr Fleisch frißt. In der scharzfelder Höhle hat man dennoch Rhinocerosreste unter den Bärenknochen gefunden, ebenso in der Sundwichhöhle nebst Knochen vom Hirsch, Vielfraß und von der Hyäne. Unter den fränkischen Höhlen sind die gailenreuther und das Kühloch unweit Muggendorf die merkwürdigsten. In der ersteren war die Masse der Knochen so groß, daß sie als Reste von mehr als 1000 Thieren betrachtet werden. 870 unter diesen gehörten 3 Species von Bären an, 130 kommen auf die Genera: Wolf, Löwe, Hyäne, Vielfraß. Wahrscheinlich zogen sich eine lange Reihe von Jahren hindurch jene Bären der Vorwelt in die Höhlen zurück, wenn sie ihren Tod nahe fühlten; die Gewohnheit von Hausthieren und Vögeln, bei Annäherung ihres Todes sich zurückzuziehen und zu verbergen, macht es wahrscheinlich, daß wilde Thiere das Gleiche thun.

a. Erst nach Erscheinung der „Reliquiae diluvianae" wurden viele Höhlen in Frankreich und im Lüttichschen untersucht, welche zum Theil mit der Höhle von Kirkdale gleichartig waren, zum Theil besondere Merkwürdigkeiten boten, unter diesen vornehmlich menschliche Gebeine[5]). Zu Köstritz fand man zwar schon vor mehreren Jahren Menschenknochen 8 Fuß tief unter Rhinocerosknochen, doch glaubte Herr v. Schlotheim, beide Knochenarten seien erst in späterer Zeit (nach der Sündflut) zusammengeführt worden. Nun traf man aber in der Höhle von Bize (Depart. Aude) in demselben schwarzen Schlamme Reste untergegangener Thierarten vermengt mit Menschen-Knochen, Zähnen und Bruchstücken roher Töpferwaare, auch mit künstlich bearbeiteten Knochen. Gleicherweise lagen in den Knochenhöhlen von Pondres und Souvignargnes (Dep. Gard) Reste von Menschen und Töpferwaare mit Resten von Rhinoceros, Hyänen, Bären ꝛc. durch einander[5a]).

---

5) Felix Plater, Professor der Anatomie zu Basel, erklärte im Jahre 1577 die Knochen eines fossilen Mammuths für Knochen eines 19 Fuß hohen Riesen. Diesen Riesen ließen die Luzerner malen und am Rathhause aufhängen, nahmen auch deshalb zwei Riesen zu Schildhaltern ihres Stadtwappens. Cuvier l. c. I, 113. Pfoten von Säugethieren mit Schwimmfüßen (von Palmatis) im bituminösen Mergelschiefer hielt Ries für Kinderhändchen.

5a) Ein ähnliches Zusammenvorkommen von Menschenknochen mit Resten untergegangener Thiere findet sich in den Höhlen von

Schmerling fand in der Höhle von Engis (an der Maas oberhalb Lüttich) Menschen-Schädel und Knochen mit Nashorn-, Bären- und Hyänen-Resten zusammen. Aus diesen und andern ähnlichen Beobachtungen schlossen mehrere Naturforscher, daß Menschen mit den untergegangenen Thieren (vor der Sündflut) in Europa zusammen gelebt hätten[5b]).

b. Die Höhle von Lunel-Vieil (4 Stunden von Montpellier) hat vorzüglich große Aehnlichkeit mit der von Kirkdale. Wahrscheinlich war auch sie früher ein Aufenthalt von Hyänen, deren Knochen und Excremente (album graecum) sich zusammen mit Knochen vom Nashorn u. a. (in Allem von 32 Säugethierarten) in einer hohen Schlammlage finden. Knochen von Pflanzenfressern und von Fleischfressern zeigen Benagung.

§. 288. Anderweitige Vorkommnisse antediluvianischer Thiere.

Man kannte schon früher Knochenbreccien in mehrern Küstengegenden des mittelländischen und adriatischen Meeres: bei Gibraltar, Antibes, Nizza, Cette, Pisa, in Dalmatien, Illyrien; auf den Inseln Korsika, Sardinien, Sicilien, Cerigo. In denen von Nizza, Antibes und Pisa fand man Reste untergegangener Thiere. Dies und das Vorkommen der Knochen in Spalten und Höhlen mit Lehm, Rollkieseln, Tropfsteinüberzügen beweist vollkommen ihre Uebereinstimmung mit den beschriebenen diluvischen Vorkommnissen in Höhlen und Spalten des englischen, französischen und deutschen Kalksteins. Reste von Elephanten und Rhinocerossen fand man auch in einem aufgeschwemmten Kalkfelsen bei Tarifa (südwestlich von Gibraltar). Eine Menge anderer Localitäten durch ganz Europa hat Cuvier in seinem ausgezeichneten Werke über die fossilen Knochen aufgeführt.

Fauzan, Salles-Cabardès, Mialet bei Anduze u. a. Vgl. Hermann v. Mayer's „Palaeologica" S. 490 ff.; de la Bèche, „Geognosie" S. 197 ff. Cuvier, „die Umwälzungen", übersetzt von Röggerath, I. S. 176. 294. Auch in den Torfmooren von Flandern traf man Knochen von Menschen und untergegangenen Thieren zusammen.

5b) Dieser, wahrscheinlich richtigen, Ansicht sind Schmerling und Marcel de Serres, welchen Boué beitritt („Résumé des progrès de la Géologie pendant l'année 1832" S. 129 ff.). Immerhin können sich in denselben Höhlen, wo man Reste antediluvianischer Menschen findet, zu Cäsar's Zeit wie zur Zeit großer Christenverfolgungen unter den Römern, spätere Menschen verborgen aufgehalten haben, von denen aufgefundene gallische und römische Kunstproducte stammen. Leben doch gegenwärtig in den künstlich in Kreidemergel ausgehauenen Höhlen längs der Loire c. 20,000 Menschen!

§. 289.
Aufgeschwemmtes Land, Zeuge der Sündflut.

Die Sündflut bildete das alte aufgeschwemmte Land (diluvium, Flutland), welches einen großen Theil der Erde bedeckt, auf bedeutenden Höhen und zugleich unter dem Niveau des Meeres gefunden wird, und in England von dreierlei Art ist, nämlich Sand, Grus und Thon. Dies Flutland zeigt keine horizontalen Schichten, und größere und kleinere Blöcke liegen unregelmäßig darin zerstreut. An manchen Punkten ist es 160 Fuß mächtig; außer den Blöcken enthält es Rollsteine von allen möglichen Gebirgsarten und eckige Stücke benachbarter Felsen; in ihm finden sich die Elephantenzähne. Die Bildung des Flutlandes schreibt man einer heftigen, plötzlichen, von dem täglichen allmäligen Proceß, welcher das Flußland (alluvium) bildet, ganz verschiedenen Revolution zu. — In dem Grus sind Bruchstücke, ja oft große Blöcke von Granit und andern Gebirgsarten, deren Abstammung von bestimmten Bergen man nachweisen kann, was wichtig ist, um daraus die Richtung der zerstörenden Flut zu erkennen. Es kommen aber auch Blöcke vor, deren Heimath in weiter Ferne ist; so findet man auf den Färöer- und shetländischen Inseln, in England, Belgien, im nördlichen Deutschland und in den angrenzenden Ostseeländern bis Petersburg, ja bis Krakau, bis an den Ural und das schwarze Meer, Blöcke von Granit, Hornblendgestein und andere, die mit den gleichnamigen Gebirgsarten in Norwegen und Schweden übereinstimmen. Man will selbst die Spur dieser Blöcke durch Dänemark, das flache südliche Schweden bis zu dem nördlichern skandinavischen Gebirge verfolgt haben [5c]). Dies würde auf eine vom Norden kommende Sturmflut hinweisen, welche nordamerikanische Beobachtungen dortiger aus dem Norden stammender Granitblöcke zu bestätigen scheinen. Man vermuthet: die Blöcke, welche sich selbst auf den jüngsten tertiären Formationen finden, seien auf schwimmenden Eisbergen, die jetzt noch von beiden Polen her bis 41°, ja bis 36° Breite getrieben werden, aus dem hohen Norden herabgeführt worden. Diese Vermuthung gewinnt an Wahrscheinlichkeit, falls die heutigen schwimmenden Eisberge wirklich losgerissene Gletscher polarischer Küstengebirge sind; jene Blöcke ent-

5c) In Fünen findet man einen Block, welcher 44 Fuß im Durchmesser hat; der Block, auf welchem Peter's des Großen Statue in Petersburg steht, ist 38 Fuß lang, 21 hoch und breit. Aus einem Granitblock bei Fürstenwalde verfertigte man die schöne vor dem berliner Museum aufgestellte Schale von 22 Fuß im Durchmesser.

sprächen den Blöcken und dem Steinschutt auf unsern Gletschern, und wären an den Punkten liegen geblieben, wo die Eisberge aufsaßen und schmolzen. Seeleute sagten aus: Blöcke von rothem Sandstein seien durch Eis nach Gefle geführt; Lootsen von Sundshall erklärten ebenfalls, daß große Felsblöcke im bottnischen Meerbusen vom Eise fortgeführt worden seien. Ein englischer Seefahrer stieß in sehr weiter Entfernung vom Lande auf einen Eisberg, der einen Felsblock von 12 Fuß Höhe fast 100 Fuß über dem Seespiegel trug [5d]).

Dieses Flutland ist nun in England, Deutschland, Frankreich, Italien, ja in den fremden Welttheilen beobachtet und nachgewiesen worden. Ihm gehören, nach Saussure, Buch u. A., die zum Theil ungeheuren Blöcke an, welche vom Montblanc auf den Jura versetzt worden sind [5e]).

§. 290. Thalbildung.

Alles zeugt von einer ungeheuren Gewalt der Sündflut. Ihr schreibt Buckland auch die Bildung der meisten unserer Flußthäler zu. Die gegenwärtigen Flüsse, selbst bei ihrer größten Höhe, erscheinen ohnmächtig, um so tiefe Thäler durch viele Meilen breite, mehrere tausend Fuß hohe Bergzüge zu schneiden, wenigstens bedürften sie dazu Hunderttausende von Jahren. Schon Saussure, Escher u. A. waren der Meinung: das aufgestaute Wasser der Sündflut habe sich bei seinem plötzlichen Rückzuge gewaltsam durch Felsen Bahn gebrochen und so die Querthäler der Alpen gebildet.

Aus den so herausgefluteten, zertrümmerten und zerkleinten Felsenmassen, welche einst die meist ganz gleichartigen beiden Uferwände der gegenwärtigen Flüsse und Bäche verbanden, mag nun ein großer Theil des Flutlandes gebildet sein [6]).

§. 291. Rückblick auf Menge und Verbreitung antediluvianischer Thiere. Festes Land vor blieb festes Land nach der Sündflut.

Und in diesem Flutlande wie in Höhlen und Felsspalten liegen nun als Zeugen der furchtbaren Sündflut in Amerika, Europa, Asien und Neu-Holland die unzähligen Knochen und Zähne umgekommener Thiere begraben, deren Arten

---

5d) Dieselbe Ansicht über die sporadischen Blöcke hat Lyell („Transact. of the geological society" 1840, Vol. 5); eine ganz verschiedene dagegen Agassiz. S. dessen „Untersuchungen über die Gletscher" 1841.

5e) Bei Neufchatel liegt z. B. ein Block 800 Fuß über dem See, von 40 Fuß Höhe, 50 Fuß Länge und 20 Fuß Breite, also von c. 40,000 Kubikfuß.

6) Vergl. §§. 195 u. 196.

zum Theil ganz untergegangen sind, zum Theil nicht mehr in den Nordländern gefunden werden. — Der fossile Elephant heißt in der Sprache der sibirischen Eingeborenen „Mammuth", d. i. Erdthier, weil sie glauben, er lebe noch wie ein Maulwurf in der Erde versteckt. Er unterscheidet sich vom afrikanischen wie vom asiatischen Elephanten. In England erregten die ausgegrabenen Mammuthknochen früh schon Aufsehen. Man hielt sie zuerst für Riesenknochen, später für Knochen von Elephanten, welche die Römer eingeführt, wogegen aber das Mitvorkommen von Rhinoceros-, Flußpferd- und andern Knochen sprach, und wodurch natürlich auch die Herkunft der sibirischen Elephantenknochen nicht erklärt wurde. Cuvier war der Erste, welcher über diese Denkmale der Vorzeit ein Licht anzündete; durch Buckland's Untersuchung ward, wie erwähnt, zuerst ausgemacht, daß jene Elephanten, Rhinocerosse ꝛc. in ihrer Heimath begraben seien.

Buckland führt nun eine erstaunenswürdige Menge Fälle an, da man Elephantenknochen und Zähne im Flutlande Englands gefunden, zum Theil mit Knochen des Rhinoceros, der Hyäne und andern. Auch in Schottland fand man Elephantenzähne.

Blumenbach sagte schon 1803, daß in Deutschland mehr als 200 Elephanten und 30 Rhinocerosse gefunden worden seien, besonders viele bei Cannstadt. Im Arnothale unweit Florenz entdeckte man Theile von Gerippen von wenigstens 100 Hippopotamen, überdies Knochen von Elephanten, Rhinocerossen, Hyänen, Bären, Tigern u. s. w. Nur in den eisigen Gegenden von Rußland und Sibirien findet man ganze Gerippe; über diese Länder sind sie weit und breit zerstreut. „Im ganzen asiatischen Rußland", sagt Pallas, „vom Don bis zum Vorgebirge der Tschuktschen, auf einer Linie von ungefähr 1000 deutschen Meilen, ist kein Strom oder Fluß, in dessen Ufern man nicht Elephanten und andere Thiere, welche jetzt Fremdlinge in diesem Klima sind, fände. Durch heftige, vom Thauen des Schnees entspringende Fluten werden sie ausgewaschen und haben allgemein die Aufmerksamkeit der Eingeborenen auf sich gezogen, welche jährlich Elephantenzähne sammeln und sie als Elfenbein verkaufen." Einzelne Handelshäuser führen in manchen Jahren 16,000 Pfund fossiles Elfenbein aus, darunter Stücke von mehr als 200 Pfund Gewicht. Die erste Lächow-Insel an der Nordostküste Sibiriens ist nach Hedenström so voller Mammuthsreste, daß die Hauzähne nicht merklich abgenommen haben, wiewol seit 60 Jahren ganze Schiffs-

ladungen derselben weggeführt wurden [6a]). Die Elephantenzähne und Knochen in den Eisbergen der Behringsstraße und am Ausflusse der Lena wurden schon erwähnt. Und Knochenreste derselben antediluvianischen Thiere, welche sich an der asiatischen Eismeerküste finden, wurden, wie wir sahen, im tropischen Asien am Irawaddy entdeckt; und gleicherweise vom polarischen Nordamerika bis zu den Tropengegenden von Mexiko und Peru, ja bis zu der kalten Südspitze Südamerikas, in neuester Zeit auch in Neu-Holland gefunden [6b]). Da nun Buckland bewiesen hat, daß die Thiere der Vorwelt, von denen diese Reste herstammen, in den Ländern selbst gelebt haben, wo sich diese Reste finden: so folgt aus dem Vorkommen der Knochen in Europa, Asien, Amerika und Neu-Holland, daß diese Welttheile vor der Sündflut wie nach der Sündflut festes bewohntes Land waren, daß mithin durch die Sündflut keine solche Verwandlung der Erdoberfläche stattgefunden habe, wodurch früheres Festland zur See, Seegrund aber festes Land geworden wäre [6c]).

§. 292. Höhe der Sündflut.

Die furchtbare Flut, welche Berge zerstörte, Thäler einschnitt, eine ganze Welt lebendiger Wesen begrub, hat auf ungeheuren Höhen ihre Spuren zurückgelassen. Vom Montblanc führte sie Blöcke auf den Jura; Knochen des Mastodon hinterließ sie bei Sta. Fe de Bogota, und in den Cordilleren auf Höhen von 7 bis 8000 Fuß, ja Lawinen haben aus der Schneeregion des Himalayagebirges, vom Berge Kailasa (30° N.Br.), aus einer Höhe von 16,000 Fuß, innerlich mit hellem Kalkspath besetzte oder ausgefüllte Knochen von Hirschen und Pferden heruntergeführt, von welchen die chinesischen Tataren glaubten: es seien aus den Wolken gefallene Geisterknochen.

6a) Citat bei Froriep („Fortschritte der Naturgesch." October 1847. Nr. 46. S. 19.

6b) Cuvier allein hat über 160 Species urweltlicher Thiere beschrieben. Einen Ueberblick der wichtigsten enthält die unten folgende Zugabe: „Merkwürdige fossile Wirbelthiere".

6c) Hiermit stimmt Genesis 8, 3: Und das Gewässer (der Sündflut) verlief sich von der Erde immerhin und nahm ab. Vgl. V. 5. 7. V. 13. 14. heißt es: Noah sahe, daß der Erdboden trocken war. Also ward die Erde ganz trocken. — Nennt doch Genesis 2, 14. die Flüsse Tigris (Hidekel) und Phrath (Euphrat) als vor der Sündflut existirende.

Alles bezeugt die Wahrheit der Worte Moſis: „Und das Gewäſſer (der Sündflut) nahm überhand und wuchs ſo ſehr auf Erden, daß alle hohe Berge unter dem ganzen Himmel bedeckt wurden.“

§. 293. Die Folge der Gebirgsformationen nach Werner.

Wenn die Beſchreibung der Höhle von Kirkdale uns in die Zeit der Sündflut zurückführt, ſo haben es die Geologen verſucht, ſich eine noch weit entferntere, dunklere Vergangenheit zu vergegenwärtigen. Werner war der Erſte, welcher hierzu einen wiſſenſchaftlichen Weg einſchlug. Seine Grundhypotheſe iſt: die Gebirge ſind aus Gewäſſern, in welchen das Geſtein urſprünglich aufgelöſt war, niedergeſchlagen. Die zu unterſt liegenden Gebirgsbildungen haben ſich natürlich zuerſt, die zu oberſt liegenden zuletzt präcipitirt; jene ſind daher die älteſten, dieſe die jüngſten.

Nach Beobachtungen, welche Werner vornehmlich im Erzgebirge gemacht, beſtimmte er nun folgende Gebirgsformationen [7]):

1. Das Urgebirge. Es liegt unter allem übrigen und iſt aus Urgebirgsarten, insbeſondere aus Granit, Gneuß, Glimmerſchiefer und Thonſchiefer zuſammengeſetzt. Urkalkſtein, der meiſt weiß und körnig, Porphyr, deſſen Hauptmaſſe dichter Feldſpath, Serpentin und andere Gebirgsarten kommen ebenfalls im Urgebirge vor, Verſteinerungen fehlen gänzlich.
2. Das Uebergangsgebirge bedeckt zunächſt das Urgebirge. Uebergangsgebirgsarten ſind: Grauwacke, Uebergangsthonſchiefer und dichter Uebergangskalkſtein von mancherlei Farben. Thieriſche und vegetabiliſche Verſteinerungen treten zuerſt auf.
3. Das Flötzgebirge, welches wiederum das Uebergangsgebirge bedeckt. Rothe, gelbe, graue Sandſteine, zum Theil mit untergeordneten Steinkohlenlagern, herrſchen nebſt Kalkſteinen voller Verſteinerungen; nächſt ihnen Thon, Gyps, Steinſalz. Zum Flötzgebirge rechnete Werner auch die Flötztrappformation, in welcher Baſalt und Trachyt die Hauptgebirgsarten ſind.
4. Das aufgeſchwemmte Land begreift vornehmlich Sand- und Thonlager. Es bedeckt alle übrigen Formationen; in ihm finden ſich unzählige Reſte von Elephanten, Rhinoceroſſen ꝛc. Dieſe Periode, welche als die jüngſte aufgeſtellt wird, fällt alſo in die Zeit der

7) Vgl. §§. 241 u. 242.

Sündflut; es ist dieselbe, welche wir im Vorigen kennen lernten.

Gesondert von den übrigen führt Werner die vulcanischen Gebirgsarten, Laven u. s. w., als Erzeugnisse des Feuers älterer wie jetziger Vulcane auf.

Nach der Natur der gegenwärtig vor Augen liegenden Formationen charakterisirte er nun die Entwickelung der Gebirgsbildungen von der untersten oder ältesten bis zur obersten oder jüngsten, und schuf so eine über alles Menschengedenken hinausreichende Geschichte der Erde.

§. 294. Neuere geologische Beobachtungen und Hypothesen. Widersprüche.

Aber diese Werner'schen Ansichten wurden späterhin durch neue Beobachtungen, noch stärker durch neue Hypothesen sehr modificirt, ja viel mehr als das. Man hatte geglaubt, so wie das Erzgebirge seien alle Gebirge der Erde beschaffen; Werner habe durch die genaueste Kenntniß dieses einen Gebirges Einsicht in den Bau aller Gebirge gewonnen, weil eben alle nach einer und derselben Regel gebaut seien. Die gleichen Gebirgsbildungen, meinte man, seien auf der ganzen Erde zu derselben Zeit präcipitirt, der Granit in Neuholland zugleich mit dem Granit Grönlands, der Urthonschiefer in China zugleich mit dem des Harzes entstanden. Allein dem widersprachen viele Beobachtungen. Man fand z. B. in Norwegen, in den Alpen, ja im Erzgebirge selbst den Granit, welcher nach Werner unter allen andern Gebirgsformationen liegen, älter als sie und älter als alle Versteinerungen sein sollte — diesen fand man auf vermeintlich späteren Gebirgsbildungen, selbst auf Kalkstein voller Versteinerungen, jünger als solchen Kalkstein. Die Bestimmung der meisten Formationen in den Alpen, den Karpathen war so schwierig, daß ein und dieselbe Formation von verschiedenen Geognosten den verschiedensten Epochen beigezählt ward, ohne daß man einig werden konnte und kann. Die mehr und mehr ausgebildete Versteinerungslehre leistete bei Feststellung der Formationen zwar treffliche Dienste, doch schaffte sie in sehr vielen Fällen keine befriedigende Gewißheit. Man fragte auch: ob in der Geognosie denn nur Bildungszeiten, nicht auch Bildungsräume zu berücksichtigen seien, weil zu gleicher Zeit in verschiedenen Gegenden höchst ungleichartiges Gebirgsgestein sich gebildet, höchst ungleichartige Thiere gelebt haben möchten[7a]). Die Verwirrung wuchs, als eine

7a) Vgl. des Verfassers „Gebirge Niederschlesiens" S. 158.

neue Anſicht über die Bildung der Gebirge aufkam. Schon früher machte ſich, vornehmlich in Frankreich, die Hypotheſe geltend, daß nicht Waſſer, ſondern Feuer ein Haupt-Agens bei dieſer Bildung geweſen. Die Anhänger der Hypotheſe, die ſogenannten Vulcaniſten, traten gegen die alte Werner'ſche Schule der Neptuniſten auf und behaupteten: viele Gebirgsformationen, unter dieſen auch die verſteinerungsleeren der Werner'ſchen Urzeit, ſeien keineswegs aus einem Auflöſungsgewäſſer präcipitirt, vielmehr in glühendem Fluſſe aus dem Innern der Erde heraufgequollen. Sie hätten nun früher exiſtirende, aus Gewäſſern präcipitirte, horizontal geſchichtete Gebirgsbildungen emporgehoben, deren Schichten in eine mehr oder minder geneigte Lage gebracht; ſo ſeien Maſſen- wie Längengebirge mit geneigten Schichten hervorgegangen.

Die Auslegung gegenwärtiger Beobachtungen der Gebirge in Bezug auf deren Entſtehung ward nun einander vollkommen entgegengeſetzt, je nachdem man annahm: alle Gebirgsformationen ſeien aus Gewäſſern präcipitirt; oder: ein Theil derſelben ſei präcipitirt, ein anderer aber, der glühend emporgequollen, habe die präcipitirten, horizontal geſchichteten Gebirgsbildungen aus ihrer urſprünglichen Lage verrückt. Eine Granitkuppe z. B. ſei an ihren Abfällen von Schieferſchichten rings bedeckt; nach der Präcipitationsanſicht hat ſich *zuerſt* Granit niedergeſchlagen, *ſpäter* auf ihn der Schiefer; nach der Erhebungstheorie dagegen exiſtirte der Schiefer früher, und zwar horizontal geſchichtet, *ſpäter* erhob ſich der Granit aus der Tiefe, durchbrach den Schiefer, deſſen emporgehobene Schichten ſich auf den hervorſtoßenden Granit lagerten.

Das Geſagte wird die gegenwärtig in der Lehre von den Perioden der Gebirgsbildung nothwendig waltende Verwirrung einigermaßen charakteriſiren. Nur hinſichtlich der geſchichteten verſteinerungshaltigen Gebirgsformationen herrſcht eine gewiſſe Uebereinſtimmung unter den Geologen [8]); dieſe

---

8) Eine gewiſſe, ſage ich, denn welche Verſchiedenheit herrſcht nicht dennoch, z. B. in Bezug auf viele verſteinerungshaltige, geſchichtete Formationen der Karpathen, Alpen und Apenninen. Der Sandſtein der Karpathen ward unter Anderem von dem einen Geologen für Grauwacke, vom zweiten für Kohlenſandſtein, vom dritten für bunten Sandſtein, vom vierten für Quaderſandſtein, vom fünften für Molaſſe gehalten; Grauwacke und Molaſſe ſind aber, wie der beiliegende Durchſchnitt (§. 295) zeigt, mindeſtens durch 8 zwiſchen ihnen liegende Formationen geſchieden.

Bildungen wurden in den letzten dreißig Jahren vorzugsweise mit dem ausdauerndsten Fleiße untersucht. Man charakterisirte jede einzelne Formation durch ihr Gestein, die Versteinerungen, welche sie enthält, und die über und unter ihr vorkommenden, von ihr verschiedenen Bildungen, und stellte so bestmöglichst die Aufeinanderfolge aller jener Formationen fest.

§. 295. Folge und Charakteristik der Gebirgsformationen. Ueberblick.

Diese Folge der geschichteten versteinerungshaltigen Formationen ist auf beiliegendem Durchschnitt dargestellt. Als unterste Formation fügte ich das versteinerungsleere, nur zum Theil geschichtete Urgebirge hinzu [9]); dies that ich zunächst ohne alle Rücksicht auf die entgegengesetzten Theorien über die Entstehung des Urgebirges, und auf die, hierauf gegründete, verschiedene Bestimmung des Alters dieses Gebirges. Entschieden liegt in vielen Gegenden, z. B. in Niederschlesien, das Urgebirge *unter* dem Uebergangsgebirge und wird von diesem bedeckt [10]).

Ueberblicken wir den gegebenen Durchschnitt [10a]).

Eine geringe Zahl von Mineralienspecies bildet fast alle Gebirgsformationen der Erde, nämlich: Quarz, Feldspath, Glimmer, Hornblende, Augit — Kalkstein, Gyps und Salz (§. 242).

---

9) Im Ganzen schließt sich der beiliegende Durchschnitt dem von Humboldt gegebenen an, welchen Cuvier im „Discours sur les révolutions de la surface du globe", 1828. S. 294 mittheilte. Auch auf Humboldt's Durchschnitt ist das Urgebirge als unterste Gebirgsbildung angegeben. Der Durchschnitt in A. Wagner's „Geschichte der Urwelt" S. 232 stimmt im Wesentlichen mit gegenwärtigem.

10) Man vergleiche die Durchschnitte des Riesengebirgs, welche ich in meinem Buche: „Das Gebirge Niederschlesiens" gegeben.

10a) Bei diesem Ueberblick vermied ich *möglichst* jede Polemik. Die Genera und Species der Fossilien kann der Leser aus den Werken von de la Bèche, H. v. Meyer, Bronn, Goldfuß, A. Wagner und Graf Münster kennen lernen. Die Crustaceen sind von den Insecten getrennt aufgeführt, unter Radiarien sind vorzugsweise die Stachelhäute zu verstehen. Ueber die vorkommenden natürlichen Pflanzenfamilien belehrt jedes botanische Handbuch. — Für Leser, welche sich näher mit der Geologie beschäftigen, bemerke ich noch Folgendes.

1. Ich führte im Durchschnitt meist nur die vorherrschenden, jede Formation charakterisirenden Bildungen auf.

2. Bei den tertiären Formationen legte ich vorzüglich den pariser Durchschnitt zu Grunde.

3. Wenn der Zechstein (C. 2) fehlt, wie er denn in sehr vielen Gegenden (z. B. in Niederschlesien) fehlt, so läßt sich

Die Urgebirgsarten sind krystallinischer Natur, kieselige und thonige herrschen, der salinische körnige Kalkstein ist untergeordnet. Die geschichteten Bildungen: Gneuß und Schiefer, fallen meist stark [11]); Conglomerate und Versteinerungen fehlen. Im Uebergangsgebirge sind die meisten Gebirgsarten minder krystallinisch; Conglomerate [11a]) erscheinen und zugleich Thier- und Pflanzenversteinerungen. Der Kalkstein spielt eine größere Rolle als im Urgebirge. Noch stärker tritt derselbe in den secundären und tertiären Formationen auf. In diesen ist zwischen Kalkstein und dem Quarz, welcher die Sandstein- und Sandformationen bildet, ein Kampf um die Oberherrschaft; es wächst zugleich die Pflanzen- und Thierwelt, wie an Zahl der Individuen, so an Zahl der Species und Vollkommenheit der Organisationen. Pflanzenreste, insbesondere die Steinkohlen und Braunkohlen, schließen sich vorzugsweise an die Sandsteine; Thier-

---

das Rothe Liegende (C. 1) vom bunten Sandstein (C. 3.) nicht trennen; weshalb ich früher beide Formationen unter dem Namen „Rother Sandstein" als Eine Formation zusammenfaßte, in welcher Zechstein hin und wieder untergeordnete Lager bildet. Ich wies nach, daß dem schlesischen rothen Sandstein: Steinkohlen, Porphyre (auch Augitporphyr) und Mandelsteine angehören. (Vgl. „Das Gebirge Niederschlesiens" S. 86 ff.) Das Uebergangs-Steinkohlengebirge schließt sich dagegen eng an die übrigen Uebergangsbildungen an und hat besonders den Bergkalkstein zum charakteristischen Begleiter, welcher im Steinkohlengebirge des rothen Sandsteins, wie in Schlesien, so bei Halle, am Harze, thüringer Walde ꝛc., fehlt.

4. Die Molasse, ein kalkiger, glimmerichter, mehr oder minder grober Sandstein, welcher sich vom genfer See bis Ungarn verfolgen läßt, Braunkohlenlager, Pappeln-, Birken- und andere Blätter, Süßwassermollusken und Säugethiere enthält, wird zu den tertiären Bildungen gerechnet. Den Jurakalk bedeckt er.

11) Im ungeschichteten Centralgranit des niederschlesischen Gebirgs fehlt der Kalkstein ganz und tritt erst mit den geschichteten Schiefern und dem Gneuß auf, welche jenen Granit rings umgeben und bedecken.

11a) Gegen die gewöhnliche Ansicht von der Conglomeratbildung habe ich auf Beobachtung sich gründende Einwendungen gemacht („Das Gebirge Niederschlesiens", S. 88), denen ich neue hinzufügen könnte. Es findet sich z. B. in Nordschottland Quarzfels, welcher mit „quarzigen und grauwackenartigen Sandsteinen" in so innigem Zusammenhange steht, „daß Macculloch dieses ganze Sandsteingebilde deshalb zu den schiefrigen krystallinischen Gesteinen als zu einer Formation gerechnet hat". Ebenso geht auf den hebridischen Inseln der Quarzfels häufig in Conglomerate über (de la Bêche, S. 546).

versteinerungen an die Kalksteine an. — Wie, nach Bildung des Uebergangsgebirges, die Herrschaft der Organisationen steigt, nimmt die Kraft der Krystallisation ab; völlig krystallinische Gebirgsarten werden immer seltener. An die Stelle des Granits und Gneußes der Urzeit treten Sandstein, zuletzt Sand; an die Stelle des salinischen Urkalks: dichter Kalkstein, zuletzt Kalktuff. Gleicherweise nimmt die Neigung der Schichten mehr und mehr ab; in den meist horizontalen Schichten der tertiären Formationen herrscht das Gesetz der Schwere, da die Kraft der Krystallisation, welche der Schwere widerstrebt, ganz ermattet ist [11b]).

11b) Doch folgten höchst wahrscheinlich nicht dem Muschelkalk, sondern dem Jurakalkstein der Schweiz ꝛc. gleichzeitig zwei Gebilde vom entgegengesetztesten Charakter: einerseits die niedrigen, horizontal geschichteten, richtungslosen tertiären Formationen von Frankreich, Deutschland und England; andererseits die hohen Alpen mit ihren sich stürzenden, unverrückt streichenden Schichten. („Das Gebirge Niederschlesiens" S. 166). — Die Unabhängigkeit krystallinischer Bildungen vom Gesetz der Schwere bezeugen z. B. Hohlkugeln des Mandelsteins, deren ganze innere Kugelfläche mit zugespitzten Quarzsäulen bedeckt ist. Alle diese Säulen sind radienartig nach dem Kugelcentrum gerichtet, da ist kein Oben und kein Unten, und dennoch ist ein Krystall so vollkommen mathematisch ausgebildet wie der andere, zum Zeichen, daß die Gestaltung aller von der Schwere unabhängig war. Ja jene Unabhängigkeit wird bezeugt durch jede Stufe, auf welcher Krystalle kreuz und quer sitzen, da die entsprechenden Winkel aller gleich groß sind. — Nur mechanische Sedimente stehen unter dem Gesetz der Schwere und müssen daher horizontale Schichten bilden; dagegen ward das Fallen der aus einem Krystallisationsproceß hervorgegangenen Schichten wahrscheinlich von der Schwere nur in dem Maße afficirt und modificirt, als jener Proceß minder kräftig war. Es ist daher keineswegs anzunehmen: alle geneigten Schichten seien ursprünglich horizontal gewesen und erst später durch Hebung in ihre gegenwärtige Lage gebracht. Vergl. „Das Gebirge Niederschlesiens", S. 178. 180.

Eine sehr schöne Beobachtung über den Gegensatz des Krystallinischen und Organischen machte Herr Hoffmann bei Carrara. Hier fand er Kalkstein, welcher unten, nach dem Meere zu, dicht (unkrystallinisch) und voller Versteinerungen war. Die Schichten desselben Kalksteins wurden höher hinauf immer steiler, und das Gestein verwandelte sich in den weißen krystallinischen carrarischen Marmor, welcher gar keine Versteinerungen enthält. — Aus jenem Gegensatz erklärt sich auch der fast gänzliche Mangel an Versteinerungen in dem krystallinischen Dolomit.

Die Anmerkungen 11a und 11b, und drei Aufsätze (Nr. 2 u. 3 im Anhange dieses Buchs, der dritte mit der Aufschrift: „Goethe als Naturforscher", in meinen „Kreuzzügen") sie mögen als Beiträge zu einer Polemik gegen die jetzt vorherrschende geologische Theorie betrachtet werden.

Bis zur Epoche des Diluvium bilden ſich Gebirge, dieſe Epoche iſt aber vorzugsweiſe eine Zeit der Zerſtörung durch das Gewäſſer. Das bezeugen Blöcke, Schutt, Gebeine unzähliger untergegangener Thiere, welche die Erde bedecken.

In der letzten, gegenwärtigen Epoche, der des Alluvium, iſt die bildende wie die zerſtörende Kraft des Gewäſſers nur gering im Verhältniß zu den vorhergehenden Zeiten. Dagegen ſcheint nun erſt die Herrſchaft des Feuers zu beginnen. Selbſt die älteſten Ausbrüche erloſchener Vulcane, deren unzweideutige Spuren ſich am Niederrhein und in der Auvergne finden, gehören einer Zeit an, da ſchon Thäler exiſtirten.

Die Mineralogie zeigt eine Steinkohlenreihe nach, vom Anthrazit, welcher kaum eine Verwandtſchaft mit der Pflanzennatur verräth, durch die eigentlichen Steinkohlen, in welchen die Holztextur merklich wird, zu den Braunkohlen und dem bituminöſen Holze, welches dem gewöhnlichen Holze ganz ähnlich iſt. Dieſer Reihe entſpricht im Ganzen die Folge, in welcher die Steinkohlen in den Gebirgsformationen auftreten: zuerſt Anthrazit in der Grauwacke des Uebergangsgebirges, dann die eigentlichen Steinkohlen des Uebergangs- und Rothſandſteingebildes; die Pechkohlen des Quaderſandſteins machen den Uebergang zu den Braunkohlen des tertiären Gebirgs. Torfmoore, ſubmarine Wälder der Nordſee und des Canals [11c]), welche aus der Epoche des Diluvium und früheren Alluvium ſtammen, führen uns zuletzt zur gegenwärtigen Pflanzenwelt.

Meerthiere finden ſich alle Formationen hindurch, vom Uebergangsgebirge bis zur Epoche des Diluvium, als Zeugen des alten herrſchenden Elements der früheren Zeit. Reptilien und Fiſche zeigen ſich ſchon im Uebergangsgebirge. In der Juraformation fand man die erſten Landſäugethiere, aber erſt in den tertiären Formationen treten ſie, nebſt Vögeln, in Menge auf. Süßwaſſermollusken finden ſich zuerſt in den Kreide- und Grünſandformationen, in den tertiären nehmen ſie an Menge zu. Jene Landſäugethiere und Vögel, welche der Luft zum Leben bedürfen, und die Süßwaſſermollusken haben oft unter und über ſich Lager mit Meergeſchöpfen. Das deutet auf eine mächtige Ebbe und Flut

---

11c) Hierher ſind wol auch die Birken zu rechnen, welche nahe am oſtſibiriſchen Eismeere, zwiſchen der Jana und Indigirka, mit Wurzeln, Zweigen und Rinde unter der Erde gefunden werden, von einer Größe, wie ſie jetzt nur 3 Grad ſüdlicher wachſen. Die Einwohner nennen dieſe Birken: Adamäer, weil ſie ſo alt als Adam ſeien.

des Meeres im Großen; auf trocknes Land, wo die Landthiere lebten, das aber vom Meere wieder bedeckt wurde, auf allmälige Ausbildung der Atmosphäre, in welcher sie athmeten, und auf das erste, aus der Atmosphäre stammende süße Wasser, in welchem die Süßwassermuscheln lebten [11d]). — Erst in der Epoche des Diluvium finden sich Gebeine des zuletzt erschaffenen Menschen, besonders in den Höhlen Südfrankreichs und Lüttichs, wofern diese Gebeine wirklich antediluvianischen Bewohnern Europas angehören.

Das ganz seltsame absonderliche Basaltgebilde ist im gegebenen Durchschnitt nicht aufgeführt, da es in und mit

---

11d) Hier ein Ueberblick der Menge bisher gefundener Versteinerungen. Was zuerst die Pflanzenwelt betrifft, so rechnete Adolf Brongniart 500 bis 550 bekannte fossile Pflanzenarten und suchte nachzuweisen, wie in den früheren Perioden Pflanzen niederer Art (besonders Kryptogamen) vorwalten, in den späteren aber Pflanzen höherer Art (Dikotyledonen). „Leonhard's Jahrb." I, 1. 1830. S. 135. Dazu Fr. Hoffmann's Bemerk. über die vorweltliche Flora, im Auszuge a. a. O. S. 143. Unger zählt in seiner „Synopsis plantarum fossilium" 1648 Species fossiler Pflanzen. Defrance führte schon 1824 c. 3500 Arten Versteinerungen wirbelloser Thiere auf; dazu kommen c. 160 Species höherer, von Cuvier beschriebener Thiere. R. Wagner zählte im Jahre 1831 fossile Thiere:

	Arten.		Arten.
Säugethiere . .	120	Mollusken .	3100
Vögel	25	Krebse . .	100
Amphibien . .	50	Insecten . .	150
Fische	250	Strahlthiere u. Anneliden	350
Summe der Wirbelthiere . . .	445.	Pflanzenthiere	500
			4200 wirbellose Thiere.

Die Totalsumme der Fossilien wäre hiernach 4645.

Diese Summe ist seitdem sehr gewachsen. Giebel in seiner „Fauna der Vorwelt, 1847" zählt:

	Gattungen.	Arten.		Ausgestorbene Gattungen.	Noch lebende Gattungen.
Säugethiere	185	593		92	93
Amphibien	100	306	und zwar	80	20
Fische	352	1400		268	84

Deshayes verglich 2902 fossile Species mit 4639 lebenden. Nach ihm enthält die Gegend von Paris, London und ein Theil von Belgien 1300 fossile Species, von denen nur 38 lebenden Arten analog sind. Von 900 fossilen Arten der Gegend von Turin, Wien ꝛc. sind 161 jetzt lebenden analog, von 700 fossilen Arten in Sicilien, Morea und von den subapenninischen Hügeln sind es über die Hälfte. Bei dieser Bestimmung untersuchte Deshayes 40,000 Individuen. (Vgl. H. v. Meyer, „Palaeologica" S. 376.)

faſt allen Gebirgsformationen — vom Granit bis zum ſehr jungen Süßwaſſerkalkſtein — vorkommt, bald lager- bald gangweiſe [12]).

Ich überblicke noch einmal die ganze Folge der Gebirgsformationen und ſuche mir durch Betrachtung der gegenwärtigen Gebirge die vergangenen Zeiten der Erde zu vergegenwärtigen.

Es war eine Sündflut, das bezeugen die Ruinen früherer Gebirge: Felsblöcke, Gerölle und die Gebeine unzähliger Thiere, welche weit und breit die Länder bedecken. Es ging der Sündflut eine Zeitperiode voran, da jene umgekommenen Landthiere und Vögel auf trocknem feſtem Lande lebten, auf denſelben Continenten, welche gegenwärtig Continente ſind. In jener Zeit herrſchte auf der ganzen Erde Ein und daſſelbe tropiſche Klima, da ſich foſſile tropiſche Thiere und Pflanzen vom nördlichen Eismeere die Tropenländer hindurch bis zu den kalten Ländern der ſüdlichen Halbkugel finden; Elephantenreſte in den winterlichen Wüſten Sibiriens und Nordamerikas, in den warmen Aequatorialgegenden von Mexiko und Peru, und in der ſüdlichen gemäßigten Zone, in Neu-Holland.

Plötzlich muß aber in den nördlichen Polargegenden grimmige Kälte an die Stelle tropiſcher Wärme getreten ſein; das bezeugen die im Eiſe vielleicht mehrere tauſend Jahre hindurch wohl erhaltenen Leichname der Elephanten und Rhinoceroſſe.

Jener Zeitperiode *vor* der Sündflut ging aber eine noch ältere voran, in welcher ein früheres Gewäſſer die Erde bedeckte; das bezeugen die Seegeſchöpfe ſo vieler, in allen Welt-

---

12) Vgl. die unten folgende Zugabe: „der Baſalt". — Die Disharmonie der Geologen hinſichtlich der Alpenformationen habe ich ſchon erwähnt. Früher wurden dieſelben dem Ur- und Uebergangsgebirge beigezählt, da ſie dieſem durch Geſtein und Schichtungsverhältniſſe ſehr ähnlich, den Flötz- und tertiären Formationen dagegen, auf den erſten Blick, höchſt unähnlich zu ſein ſchienen. Bei näherer Betrachtung der Lagerungsverhältniſſe wie der Verſteinerungen änderte ſich aber die Anſicht völlig. In der ganzen Schweiz, erklärt ein Gebirgsforſcher, werde kein Petrefakt gefunden, das älter als die Kreide ſei. *Hiernach* wären alſo die mächtigen Alpenkalkſtein- und Thonſchieferberge der Alpen den tertiären Formationen bei Paris und London beizuzählen. Es würde mich hier zu weit führen, wollte ich auf dies Verhältniß näher eingehen, über welches ich mich auch anderweitig ausgeſprochen, nämlich in den von M. v. Engelhardt und mir herausgegebenen „Geognoſtiſchen Verſuchen" (S. 75 fg.) wie in unſern „Geognoſtiſchen Umriſſen", zuletzt in meinem Buche: „Das Gebirge Niederſchleſiens" (§. 87).

theilen gefundener, zum Theil hohe Gebirge bildender Formationen, welche von Blöcken, Gerölle ꝛc. des Diluvium bedeckt sind. Diese Formationen müssen aus einem Meere, dem Lebenselemente jener Millionen in den Gebirgen versteinerter Muscheln, Zoophyten ꝛc., stammen.

Haben wir so Zeugen der Sündflut und Zeugen eines noch ältern, die ganze Erde bedeckenden Gewässers, so sind, hiermit verglichen, die Spuren früherer vulcanischer Thätigkeit höchst geringfügig, nämlich unzweideutige Spuren; und auch diese scheinen einer sehr späten Periode, wahrscheinlich erst dem Anfang der gegenwärtigen, anzugehören.

Wenn wir nun auf den Grund gegenwärtiger Beobachtung der Gebirge es versuchten, uns die Art, wie sie geworden, zu vergegenwärtigen, so drängt sich der Gedanke auf: ob denn nicht in alten Geschichten, nicht in den Völkersagen Auskunft, wenigstens Andeutungen über die Bildungsgeschichte der Erde und ihrer Gebirge zu finden seien, und ob jene Traditionen mit den aufgestellten Bildungshypothesen übereinstimmen? Was zuerst die vulcanische Bildungshypothese betrifft und etwanige auf sie bezügliche Traditionen, so sagt hierüber Herr von Leonhard [13]): „In den Schriften des alten und des neuen Bundes sind zwar Bilder und Gleichnisse nicht selten, die man deuten könnte auf vulcanische Begebenheiten, allein die meisten scheinen entlehnt von Gewittern. Keine Stelle, das läßt sich mit ziemlicher Gewißheit behaupten, ist vorhanden, welche entschiedenen Aufschluß zu geben vermöchte über irgend einen der bekannten Feuerberge. Solche Nachrichten wurden uns in den Werken von Weltweisen, Geschichtsforschern und Dichtern aus früher Zeit. Das darin Niedergelegte bezieht sich aber ohne Ausnahme auf jene Feuerberge, die noch jetzt thätig sind, auf die neueren; denn die Zeit der Entstehung basaltischer Gebilde tritt meist in undurchdringliche Nacht zurück. Der Mensch ist später als die großen Aenderungen, er kann nicht als Zeuge auftreten."

So schweigt also alle Tradition von großen Feuern der Vorzeit, es findet sich kaum die leiseste Andeutung [13a]), als sei die Erde einst im glühenden Zustande gewesen und habe sich allmälig erst abgekühlt. Schweigt denn die Tradition

---

13) „Die Basaltgebilde". Th. 2. S. 138.

13a) Eine Stelle, Justin. II, 1, trägt gar nicht das Gepräge einer alten Tradition, sondern eines spätern, den Scythen in den Mund gelegten Raisonnements.

auch vom großen Gewässer, das in uralten Zeiten die Erde bedeckte? Keineswegs. Nicht nur die heilige Schrift, sondern viele Sagen der Völker berichten von jenem Gewässer [14]). Ganz übereinstimmend mit den Beobachtungen der Geologen erzählt die Genesis von der Sündflut, von einer Zeit vor der Sündflut, da Menschen und Thiere die Erde bewohnten, und vom Gewässer, das vor Erschaffung des Menschen die Erde bedeckte. — Wasser sei das älteste Element, sagen die Chinesen, wie die Aegyptier. Wasser waren allein, diese Welt war ursprünglich Wasser, sagen die Vedas; Wasser sei zuerst von Gott geschaffen, berichtet das alte Hindugesetzbuch Menu's [14a]); Wasser war des Schöpfers erstes Werk heißt es in der Sakontala. Wasser der Sündflut bedeckte, nach indischen Sagen, die Erde und vernichtete ein sündiges Geschlecht, mit Ausnahme Satjavrata's und sieben, in einem Schiffe erhaltener Gerechter [15]); Wasser der Sündflut bedeckte die Erde nach assyrischer Sage, nur Xisuthrus mit Wenigen ward in einem großen Schiffe gerettet; dieselbe Tradition findet sich in Phrygien [16]), dieselbe bei den Griechen vom Deukalion, der mit seinem Weibe sich in einem Kasten rettete, aus welchem er eine Taube ausfliegen ließ; alle übrigen Menschen kamen um [17]). Nach der britischen Druidenlehre ertranken alle Menschen bei Ueberschwemmung der Erde, nur zwei wurden in einem Nachen gerettet [18]). Ja in der neuen Welt finden wir dieselben Sagen. Das erste Weltalter nennen die Mexikaner das Zeitalter des Wassers, welches dauerte bis das Menschengeschlecht durch eine

---

14) „Die Gestalt aller Küsten ist das dauernde Document alter Wasserverwüstungen. Jedes noch so hohe Alter kann nicht zu alt sein, um eine solche Sage begründet zu haben. Die Kunde solcher Zerstörung, die in jedem Lande, das sie traf, als eine Weltzerstörung den Gemüthern sich einprägte, kann nie untergehen. — Die so, wie wir sie hier vor uns haben, gestaltete Sage geht von einer Gegend aus." Buttmann im „Mythologus" S. 190.

14a) „Asiat. Researches" VIII, 452, und „Institutes of Hindu Law" in den Works of W. Jones 7, 92. Ebenso „Ramayana" übers. v. Carey I, 454: „Alles war ursprünglich Wasser, aus ihm bildete sich die Erde." Dies erinnert an das: γῆ ἐξ ὕδατος καὶ δι' ὕδατος συνεστῶσα τῷ τοῦ θεοῦ λόγῳ. 2 Petr. 3, 5.

15) Baldeus II. S. 44 fg. Klaproth „Asiat. Magazin" I, 123. „Die Sündflut" aus dem Sanskrit übersetzt von F. Bopp.

16) Buttmann l. c. S. 190. 192.

17) Buttmann S. 195. 196. Vgl. Ovid. Metam. I, 260 sqq. Apollodor. I, cap. 7.

18) Creuzer's „Symb." v. Moser, S. 922.

allgemeine Wasserflut unterging, aus welcher nur ein Mann und eine Frau in einem Schiff gerettet wurden [19]). Eine ähnliche Sündflutssage haben die Peruaner.

Sowie sich nun die Tradition vom Untergange des Menschengeschlechts, mit Ausnahme Weniger, durch die Sündflut der Vorzeit unter so vielen Völkern findet, so auch die Ahnung einer zukünftigen Zerstörung oder Erneuung der Welt durch Feuer. Das vierte Alter der Welt bezeichnen die Mexikaner als das Alter des Feuers, welches dauere, bis die Welt durch Feuer untergehen werde [20]). Die Inder lehren die künftige Verbrennung der Welt [21]); nach Zoroaster werden einst „die Berge zerschmelzen mit Metallen" [22]). Die orphische Kosmogenie, Heraklit und die Stoiker sagten: durch Feuer werde die Welt erneut werden [23]); die Epikuräer: durch Feuer werde sie untergehen [23 a]). Plinius spricht von dem in den Dingen verborgenen Feuer, das immer herauszubrechen strebe; die Zeit neige sich zum Weltbrande, welchen Vulcane verkündigten [24]). An eine Erneuung der

---

19) „Geschichte von Mexiko" von Clavigero, S. 345. 401. Der erhaltene Mann heißt Coxox. Sie erzählen, dieser habe viele stumme Kinder erzeugt, denen aber eine Taube so verschiedene Sprachen gelehrt, daß sie sich unter einander nicht verstehen konnten. Diese mexikanische Taube erinnert zugleich an Noah's Taube und an die Sprachverwirrung beim Thurmbau von Babel. — Die genaue Uebereinstimmung der Sündflutsage in Einzelheiten bei Indern, Assyrern, Phrygiern, Griechen und Mexikanern deutet klar auf Noah und seine Söhne, deren Nachkommen, die Völker der Erde, von ihren Stammvätern die Tradition überkamen und sie localisirten.

20) Weil sie glaubten, der Untergang trete am Ende einer ihrer Centurien ein, so feierten sie beim Anfang der folgenden neu erlebten Centurie dem Gott des Feuers Dankfeste für den Aufschub. Clavigero l. c.

21) Roger, „Offene Thür zum verborgenen Heidenthum" S. 294. Creuzer l. c. S. 199. in der größern Symbolik III, 317.

22) Creuzer l. c. S. 227.

23) Simplicius in Aristot. de coelo I, 9. Cic. de Nat. Deor. II, 46. Academ. q. 4, 37 fg.

23 a) Minucii Fel. Octavius 34.

24) Plin. Hist. N. II, 110. 111. und VII, 16. Er sagt: Exustio in cujus vices nunc vergit aevum. — Ardet Aetna — Nec in illo tantum Natura saevit, exustionem terris denuncians. Vgl. auch Seneca consol. ad Marc. cap. ult. Bei Ovid, Metam. I, 256, heißt es:

Esse quoque in fatis reminiscitur, affore tempus
Quo mare, quo tellus, correptaque regia coeli
Ardeat.

Welt durch Feuer glaubten Deutsche und Skandinavier; den Galliern war der Leichenbrand ein Vorbild des Weltbrandes [25]).

Stimmten die alten Flutsagen der Völker mit der Genesis überein, so auch ihre Ahnungen einer künftigen Verbrennung mit der Weissagung in der heiligen Schrift von der Zukunft, da die „Elemente vor Hitze zerschmelzen und die Erde und die Werke, die darinnen sind, verbrennen werden" [26]).

Alles deutet sonach darauf hin, daß Wasser das herrschende Element der Vorzeit war, dessen Gewalt sich zu Ende neigt; die Macht des Feuers, des Elements der Zukunft, aber im Wachsthum begriffen sei.

Jeder Moment der Gegenwart ist ein Januskopf, der rückwärts in die Vergangenheit, vorwärts in die Zukunft schaut; in jedem solchen Momente neigen sich Kräfte früherer Zeiten zu Ende, und Kräfte der Zukunft werden geboren oder wachsen heran. Hüten wir uns, diese Kräfte zu verwechseln, die Schwäche des heranwachsenden Jugendlichen mit der Schwäche des Alternden, Anfang und Ende der Zeiten [27]).

---

25) Creuzer l. c. 919 u. 920.

26) 2. Petri 3, 10. zu vergleichen mit 1. Petri 3, 20. 21. Wasser- und Feuertaufe.

27) Lange stand ich an, den vorliegenden geologischen Ueberblick zu geben; sollte ich aber den Gebirgsdurchschnitt ohne alle Bemerkung und Betrachtung dem Leser vorlegen? Verlangt dieser nicht eine Uebersetzung aller Beschreibung der Gebirgsformationen in eine Erzählung von ihrer Genesis; erscheint ihm nicht jede Beschreibung todt ohne diese Erzählung? Und theilt nicht zuletzt der nüchternste, besonnenste Gebirgsforscher dies Verlangen des Lesers? Hat er auch unzählige Vorgänger, denen die Auslegung der Gebirgsgenesis misglückt ist, er versucht sich doch an derselben. — Möge der Leser nun den von mir gegebenen Ueberblick immerhin als eine der vielen unreifen, voreilenden Auslegungen ansehen, für nichts weiter. Wir sind unreif. Es mangelt noch sehr an unbefangenen, zuverlässigen, erschöpfenden Untersuchungen der Gebirge; wären diese aber auch alle untersucht, so entzieht ja das Meer über $\frac{2}{3}$ der Erdoberfläche unserer Forschung. „Der Riß einer Nadel auf dem Firniß eines Erdglobus von gewöhnlicher Größe ist verhältnißmäßig weit tiefer als die größten Vertiefungen, mit welchen man in das Innere der Erde eingedrungen ist." Hätte endlich die Erforschung der gegenwärtigen Gebirge das Mögliche geleistet, so fehlt noch ein Großes, will man aus den erworbenen Thatsachen auf die Art der Gebirgsgenesis schließen.

Es bedarf eines mächtigen Geiſtes, um die Zeiten der Vergangenheit heraufzubeſchwören und zu befragen; jene tief ferne Vorzeit, als die Berge wurden, iſt uns faſt ſo dunkel als die Ferne zukünftiger Jahrtauſende.

Ich habe ſomit dem Leſer nichts verſchwiegen; er hüte ſich vor jedem Geologen, jeder gibt, wenn auch bona fide, gern mehr als er hat.

Fünfte Abtheilung.

Der Mensch.

Der Menſch.

§. 296.
Leib des Menſchen.

Linné ſagte: Nullum characterem hactenus eruere potui, unde homo a simia internoscatur. Als Naturhiſtoriker faßte er einzig den Leib des Menſchen ins Auge; ſollte aber dieſer Leib, der „Tempel des heiligen Geiſtes", nicht vom Affenleibe beſtimmt verſchieden ſein? Cuvier gibt charakteriſtiſche Differenzen an. Der menſchliche Fuß iſt ganz verſchieden vom Affenfuß, zum Tragen des Leibes, nicht zum Anfaſſen gemacht[1]); ebenſo wenig taugen die Hände zum Gehen. Der ganze Körper iſt zum aufrechten Gange eingerichtet, darum ſteht z. B. der Kopf ſenkrecht auf der Wirbelſäule. Mit beſtem Willen könnte der Menſch nicht auf vier Füßen gehen, Augen und Mund würden dann nach unten gekehrt ſein; durch aufrechten Gang hat er freie Umſicht und freien Gebrauch der Hände.

Salluſt charakteriſirt die Thiere: Pecora quae natura prona atque ventri obedientia finxit; den Thierleibern ſtellt Ovid die Herrlichkeit des Menſchenleibes entgegen, wenn er ſagt:

Pronaque cum spectent animalia caetera terram
Os homini sublime dedit coelumque tueri
Jussit et erectos ad sidera tollere vultus[1a]).

So ſtimmt der Dichter mit dem Phyſiologen, welcher weiter bemerkt: das große Gehirn ſei beim Menſchen im Verhältniß zur ganzen Körpermaſſe größer als bei irgend einem Thiere; zudem habe er die feinſten Nerven; ſeine Lippen ſeien beweglich, um ſprechen zu können.

---

1) Blumenbach gibt daher als Charakter des Menſchen: er ſei Bimanus, während er die Affen Quadrumanen nennt.

1a) Uebereinſtimmend ſagt Juvenal 15, 146:

Sensum a coelesti demissum traximus arce,
Cujus egent prona et terram spectantia,

und ein Gedicht Fr. Schlegel's beginnt mit den Worten:

Vom trüben Schlaf erwacht zum lichten Denken
Hat ſich der Menſch zum Himmel aufgerichtet.

„Einige leiten das Wort ἄνθρωπος von dem aufwärts gerichteten Blick des Menſchen ab, dem ἄνω ὄψειν". Paſſow s. v. ἄνθρωπος.

Solche und andere leibliche Unterſchiede des Menſchen von den Thieren ergeben ſich ſchon bei einer rein leiblichen Betrachtung; aus wie vielen feineren ſinnlichen Charakteren leuchtet aber nicht das höhere, überthieriſche Weſen des Menſchen hervor, eine Schönheit höherer Art, welche der ganzen Thierwelt fehlt! Man denke an die unendlichen Modificationen des Ausdrucks beim Sprechen und Singen; an die unzähligen Verſchiedenheiten menſchlicher Geſichter und der Mienen jedes einzelnen Menſchengeſichts; an die Seele, welche aus den Augen ſchaut, liebevoll, zürnend, andächtig, wohlwollend.

Wie viele ſinnliche Charaktere, unde homo a simia internoscatur! weshalb der Menſch nach Blumenbach nicht nur als eine beſondere Species, ſondern als eine beſondere Ordnung in der Claſſe der Säugethiere betrachtet werden muß. Aber auch das reicht nicht hin; der Menſch ſteht unter den Thieren nicht als primus inter pares, wenn auch ſein Leib als Ideal und canon aller Thierleiber betrachtet werden könnte.

§. 297.
Rückblick. Die anorganiſche Welt. Pflanze. Thier. Menſch.

Jedes der 4 Elemente: Waſſer, Erde, Luft, Feuer, iſt Theil oder einzelne Lebensäußerung der ganzen Erde, in dieſer, nicht in ihm ſelbſt, iſt das Centrum ſeines Daſeins; ihm fehlt ein ſelbſtſtändiges Leben. Wenn auch der Kryſtall eine mathematiſch beſtimmte Geſtalt und Structur hat, ſo mangeln dem regelrechten monotonen Körper doch Leben, innere und äußere Glieder. — Dagegen iſt die Organiſation: „ein (lebendiger) Leib, der viele Glieder hat; alle Glieder aber Eines Leibes, wiewol ihrer viele ſind, ſind ſie doch Ein Leib.“ Erzeugt werden, leben und ſterben bezeichnet die Organiſationen. Aus dem großen Lebenskreiſe der Erde treten ſie ſelbſtſtändig mit eigenthümlichen Centris und Zeiten des Lebens heraus. Durch das Wort des Schöpfers entſtanden die erſten Aeltern aller über die Erde verbreiteten Geſchlechter der Pflanzen, Thiere und Menſchen; durch den Segen Gottes: ſeid fruchtbar und mehret euch, beſtehen die Geſchlechter und pflanzen ſich fort Jahrtauſende hindurch. Dies Wort iſt der unſterbliche von Gott ſtammende nisus formativus. — Alle Organiſationen beginnen klein, wachſen bis in ein gewiſſes Lebensalter, dann Stillſtand, weiter Abnehmen der Kräfte und Tod. Alle aſſimiliren Nahrung, ohne welche ſie weder wachſen noch beſtehen können; der Leib aller wird zuletzt, in der Verweſung, von der Erde aſſimilirt.

Die Pflanze ernährt ſich und pflanzt ſich fort; aber ohne Seele iſt ſie bewegungslos, empfindungslos, ſtumm.

Das Thier ernährt ſich und pflanzt ſich fort wie die Pflanze; dazu iſt es ſelbſtbeweglich und ſinnlich empfindlich. Hat es Laute, ſo fehlt ihm doch die Sprache, hat es Inſtinct, ſo fehlt die höhere Bildungsfähigkeit[2]), es hat eine Seele, aber keinen Geiſt. — Zuletzt ward der Menſch erſchaffen. Wenn die Geneſis erzählt: Gott habe die Thiere erſchaffen, ein jegliches nach ſeiner Art, ſo heißt es dagegen vom Menſchen: Gott ſchuf den Menſchen ihm zum Bilde. Hierin liegt, auch nach dem Falle, der höhere ſpecifiſche Charakter des Menſchen, welcher, der Auferſtehung würdig, zum Bilde Gottes erneut wird. Er iſt nicht blos Leib und Seele wie das Thier, ſondern als Ebenbild Gottes auch Geiſt[2a]). Kraft des Geiſtes hungert den Menſchen nach Gerechtigkeit und Heiligkeit, dürſtet ihn nach Wahrheit und höherer Schönheit, hat er nicht blos Laute, ſondern Rede, Rede erleuchteter Dichter, Prediger und Propheten. Doch über alle dieſe Gaben iſt es, wenn die Liebe Gottes in ein Menſchenherz ausgegoſſen wird, jene Liebe, die nimmer aufhört, wenn auch die Sprachen aufhören und das Erkenntniß aufhört. — Das iſt der hohe ſpecifiſche Charakter des Menſchen; wer darf das geſegnete, kraft des Geiſtes des Herrn freie Ebenbild Gottes, deſſen Furcht und Schrecken über alle Thiere iſt, wer darf es dieſen geiſt- und willenloſen, in ihrer Leiblichkeit gebundenen und geängſteten Creaturen beigeſellen? Ja ſelbſt der von Gott abgewandte Menſch iſt nicht den Thieren beizuzählen; kraft ſeines Geiſtes, der ſich ſelbſt ſchändlich mißbraucht, ſtürzt er ſich tief unter die Thiere hinab[2b]).

---

2) Die Bienen bauen ſeit Jahrtauſenden ihre Zellen in regelmäßigen Dodekaedern, aber bei der größten Sicherheit ihrer Kunſtübung mangelt ihnen doch jede verſtändige Kunſttheorie. Ein Mathematiker des vorigen Jahrhunderts erwies zuerſt nicht nur die mathematiſche Geſetzmäßigkeit, ſondern auch den mathematiſchen Vorzug jener Dodekaeder vor allen andern Formen für den beſtimmten Zweck. — So weiſt die mathematiſche Kunſt der kleinen Biene auf die unergründliche lebendige Quelle aller Mathematik hin. Prius autem figurae sunt in Archetypo, quam in opere, prius in mente divina, quam in creaturis, ſagt Keppler.

2a) Vergl. 1. Theſſ. 5, 23: ὁλόκληρον ὑμῶν τὸ πνεῦμα καὶ ἡ ψυχὴ καὶ τὸ σῶμα..... τηρηθείη. Den aufgeſtellten Unterſchied zwiſchen dem Menſchen und den Thieren erkannten auch die Alten. So ſagt Juvenal (Sat. 15, 147):

Mundi
Principio indulsit communis conditor illis
Tantum animas, nobis animum quoque.

2b) Dies läßt ſich ſchon in der Sphäre des Leiblichen nachweiſen. Iſt der Menſchenleib auch Canon, unerreichbares Ideal aller

§. 298. Eine Menschengattung. Rassen.

Nach der heiligen Schrift stammen alle Völker der Erde von einem ersten Menschenpaare, von Adam und Eva, ab, alle bilden daher nur Eine Gattung. Diese Ueberlieferung ist durch die sorgfältigsten anthropologischen Forschungen der größten Naturkundigen bestätigt worden. „Alle Menschen", sagt der große Haller, „die man im Süden und Norden kennt, oder die man täglich in dem großen Meere kennen lernt, das von Patagonien bei dem Vorgebirge der guten Hoffnung vorbei wieder bis nach Patagonien sich erstreckt und die bekannte Welt umgibt, haben ihre Angesichter, ihre Zähne, ihre Finger, ihre Zehen, ihre Brüste, ihren ganzen innern Bau und alle Eingeweide unverändert gleich, ohne den geringsten Unterschied."

Blumenbach schrieb vor mehr als 40 Jahren Folgendes: „Die drei größten Naturkenner, die die Welt neulich verloren hat, Haller, Linné und Buffon, hielten alle wahren Menschen, Europäer, Neger ꝛc., für bloße Spielarten einer und derselben Stammgattung. Ich sehe auch nicht den mindesten Scheingrund, warum ich, die Sache naturhistorisch und physiologisch betrachtet, nur irgend bezweifeln dürfte, daß alle Völker aller bekannten Himmelsstriche zu einer und derselben gemeinschaftlichen Stammgattung gehören" [2c]). — Ebenso sagt der große Zoolog Cuvier: „Der Mensch bildet nur Eine Gattung." „Obschon es", sagt Cuvier an einer andern Stelle, „nur Eine Gattung von Menschen gibt, da alle Völker der Erde sich fruchtbar vermischen können, so bemerkt man doch bei verschiedenen Nationen eine eigene Bildung, welche sich erblich fortpflanzt; die Abweichungen in der Bildung machen die verschiedenen Rassen aus. — Auch Johannes Müller, «einer der größten Anatomen unsers Zeitalters», spricht sich dahin aus: „Die Menschenrassen sind

---

Thierleiber, so ist doch die häßlichste Thierfratze schön, verglichen mit einem durch Trunkenheit, Wollust ꝛc. geschändeten, verstümmelten, halbverwesten Gesicht und Leib eines Menschen.

2c) Vergleiche: „De generis humani varietate nativa. Edit. tertia. Auctore Blumenbach. 1795", ein ausgezeichnetes kleines Werk, dem sich in vieler Hinsicht der treffliche Engländer Prichard, in seinen „Researches into the physical history of mankind" anschließt. Die Uebersetzung der 3. Auflage von Prichard's Werk gab R. Wagner 1840 heraus unter dem Titel: „Naturgeschichte des Menschengeschlechts von Prichard". Vor Allem verweise ich aber auf den Theil von A. Wagner's „Geschichte der Urwelt", welcher vom Menschengeschlecht handelt, wo der Leser das, was hier nur kurz angedeutet werden konnte, aufs trefflichste dargestellt und dargethan findet. — Ein Auszug der Wagner'schen Darlegung war nicht möglich, ohne sie zu entkräften.

Formen einer einzigen Art, welche sich fruchtbar paaren und durch Zeugung fortpflanzen; sie sind nicht Arten eines Genus; wären sie das letztere, so würden ihre Bastarde unter sich unfruchtbar sein“[2d]).

Blumenbach nimmt 5 Rassen an und charakterisirt sie so:

1. Die kaukasische Rasse,
von mehr oder weniger weißer Farbe mit rothen Wangen, langem, weichem, nußbraunem Haar (das aber einerseits ins Blonde, andererseits ins Schwarze übergeht) und der, nach den europäischen Begriffen von Schönheit, musterhaften Schädel- und Gesichtsform. Dahin: Europäer, ausgenommen die Lappen, ferner die westlicheren Asiaten diesseits des Ob, des kaspischen Meeres und des Ganges, nebst den Nordafrikanern.
2. Die mongolische Rasse,
meist weizengelb, mit wenigem, straffem, schwarzem Haar, enggeschlitzten, aber gleichsam aufgebunsenen Augenlidern, plattem Gesicht und seitwärts eminirenden Backenknochen. Zu ihnen: die übrigen Asiaten (ausgenommen die Malaien), die Lappen und die Eskimos.
3. Die äthiopische Rasse,
mehr oder weniger schwarz, mit schwarzem, krausem Haar, vorwärts prominirenden Kiefern, wulstigen Lippen und stumpfer Nase. Dahin: die Neger in Afrika und auf vielen Südseeinseln.
4. Die amerikanische Rasse,
meist lohfarben oder zimmtbraun, mit schlichtem, straffem, schwarzem Haar und breitem, aber nicht plattem Gesicht, sondern stark ausgewirkten Zügen. Dahin: die Amerikaner, mit Ausnahme der Eskimos.
5. Die malaiische Rasse,
von brauner Farbe, mit dichtem, schwarzlockigem Haarwuchs, breiter Nase, großem Mund. Von Madagaskar bis zur Osterinsel[2e]).

Blumenbach selbst betrachtet unter diesen Rassen die kaukasische als Stamm- oder Mittelrasse, welche in zwei Extreme, einerseits in die mongolische, andererseits in die äthiopische, ausgeartet. Hiermit stimmt Cuvier überein, welcher nur diese drei Rassen annimmt[3]), in der amerikanischen

---

2d) „Kosmos“ 1, 380.

2e) Vergl. §. 303.

3) Ebenso Prichard, welcher mit Blumenbach 3 Schädelformen

mit Blumenbach einen Uebergang von der kaukasischen zur mongolischen Rasse, in der malaiischen von der kaukasischen zur äthiopischen Rasse sieht. Blumenbach bemerkt, „daß, da alle auf den ersten Blick auch noch so auffallenden Verschiedenheiten im Menschengeschlechte bei näherer Beleuchtung durch die unmerklichsten Uebergänge und Mittelnuancen ineinanderfließen, keine andere als sehr willkürliche Grenzen zwischen diesen Spielarten gezogen werden können“ [4]). Blumenbach, Prichard und A. Wagner haben nun mit großer Sorgfalt jene Verwandtschaften und Uebergänge der verschiedensten Menschenrassen nachgewiesen, auch gezeigt, wie in manchen Gattungen der Thiere, z. B. bei den Hunden, ebenso große, ja größere Verschiedenheiten der Rassen auftreten als unter Menschen. Weiter zeigten sie, wie die über die ganze Erde verbreiteten Menschen in Bau, Größe, Alter, welches sie erreichten, und Anderem durchaus übereinstimmten. — An diese leiblichen Betrachtungen schließen sich andere mehr und mehr geistiger Art an.

§. 299. Sprachen.

Sowie man die Glieder einer Familie nach der Aehnlichkeit der Aeltern, Kinder, Geschwister erkennt, so verfolgte man die leibliche Familienähnlichkeit — den gemeinsamen Rassencharakter — der Völker. Wenn Völker Einer Rasse auch weit aus einander wohnen, wie z. B. die Mohren am Senegal über 2000 Meilen von den negerartigen Bewohnern vieler Südseeinseln entfernt sind, so ahnt man doch, daß sie wegen dieser Aehnlichkeit einander näher verwandt, als mit Völkern einer andern, ihnen ganz unähnlichen Rasse.

Mit diesem Studium der Verwandtschaft der Völker verband sich in neuerer Zeit ein Studium der Verwandtschaft ihrer Sprachen.

Bei Vergleichung der Sprachen verfolgte man einen dreifachen Weg. Einmal sammelte man mehr oder minder vollständige Verzeichnisse von Wörtern fast aller Völker der Erde und verglich die Wörter, welche für dieselben Dinge,

---

für die 3 Hauptrassen festsetzt. R. Wagner in seiner sehr lehrreichen „Naturgeschichte des Menschen“ bemerkt, daß die kaukasische (armenische?) Stammrasse einen Centralpunkt am Ararat habe, und in gleicher Entfernung von ihr nordöstlich die mongolische, südwestlich die äthiopische Rasse auftrete.

4) Professor Andreas Wagner (in der „Isis“) und R. Wagner (a. a. O. Th. 2. S. 212) fertigen den Bory St. Vincent, welcher 15 Menschen*arten* annimmt, indem er von der Ansicht der größten Naturforscher wie von der Tradition der Bibel höchst leichtfertig abweicht, nach Verdienst ab.

Begriffe ꝛc. von den Völkern gebraucht werden, mit einander. — Dann studirte man den Bau — die Grammatik — der Sprachen, und verglich sie danach. Oder drittens, man verglich Vocabularien und Grammatiken zugleich. A. W. Schlegel erklärte sich gegen die Sprachforscher, welche nach einzelnen Aehnlichkeiten von Wörtern und Redensarten über Verwandtschaft urtheilen; da fremde Wörter zufällig in eine Sprache aufgenommen sein könnten[5]). So seien z. B. hebräische Wörter den Griechen durch die Phönicier überkommen, während doch die ganze Structur und Natur des Griechischen gänzlich vom Hebräischen abweiche. Grammatik müsse die Grundlage der Sprachvergleichung sein, diese könne von einer Sprache nicht geschieden, nicht auf fremde Völker so übertragen werden, daß sie doch ihre Wörter behielten. Nächstdem seien Wurzeln, zuletzt Derivata zu beachten.

So richtig diese Bemerkung des ausgezeichneten Sprachforschers ist, so müssen wir uns doch zur Zeit bei den meisten Sprachen noch mit blos oberflächlicher Vergleichung von Vocabularien begnügen, bis unsere Kenntniß weiter gediehen sein wird. Nur wenige große Sprachstämme sind genau erforscht; unter diesen stehen zwei obenan, der indogermanische und der semitische. Den erstern wollen wir näher betrachten und an ihm einigermaßen zu zeigen suchen, was es mit der Sprachverwandtschaft auf sich habe.

§. 300. Indo-germanischer Sprachstamm.

Im Jahre 1783 kam der große englische Philolog W. Jones nach Indien; die asiatische Gesellschaft zu Calcutta wurde 1784 gestiftet, Jones Präsident. Er studirte eifrig die verschiedenen Sprachen Indiens, insbesondere die heilige Sprache der Brahminen, die Sanskrit. „Die Sanskrit", sagt er, „ist von wunderbarer Bauart, vollkommener als das Griechische, reicher als das Lateinische, und viel feiner gebildet als beide; aber doch hat sie in den Wurzeln der Zeitwörter und in ihren grammatikalischen Formen eine stärkere Verwandtschaft mit ihnen, als der bloße Zufall hätte bewirken können. Ja diese Verwandtschaft ist so auffallend, daß jeder Philosoph nach angestellter Untersuchung glauben muß, daß sie alle drei aus einer gemeinschaftlichen Quelle entsprungen sind, die vielleicht nicht mehr existirt. Aus einem ähnlichen, wiewol nicht so starken Grunde läßt sich dies vom Celtischen, Gothischen und Persischen vermuthen"[6]). Nach

5) „Indische Bibliothek", drittes Heft, S. 285. Dahin gehören auch viele arabische Wörter im Spanischen.

6) „Asiat. Unters." Th. I.: Die Indier, von Jones.

Jones schrieb ein deutscher Mönch, Paullinus a S. Bartolomeo, über die Aehnlichkeit der Sanskrit mit dem Zend (der Perser), dem Latein und dem Deutschen; denselben Gegenstand behandelten Bopp, Fr. und A. W. Schlegel[7]). Später fand man auch, daß die slavischen Sprachen (die der Russen, Böhmen, Polen ꝛc.) ebenfalls in die große indogermanische Familie aufzunehmen seien. Nach diesen Untersuchungen gehören also die Bewohner Vorder-Indiens, die Perser und alle Europäer — die Türken, Ungarn, Lappen, Finnen und Basken etwa ausgenommen — sämmtlich zu einem und demselben großen Sprachstamme; er zieht sich von der Südspitze Vorder-Indiens in nordwestlicher Richtung bis Island. Adelung, Klaproth, Prichard gaben Verzeichnisse von Sanskritwörtern mit Vergleichungen der verwandten persischen, griechischen ꝛc.; ich entnehme daher die folgenden Zahlwörter[8]).

Deutsch.	Sanskrit.	Persisch.	Griechisch.	Latein.	Irisch.	Russisch.
Ein	eka	ec	ἕν	unus	aen	odin
Zwei (twe)	dui	du	δύω	duo	do	dua
Drei	tri	se	τρεῖς	tres	tri	tri
Vier	chatur	chehar	τέτταρες	quatuor	ketair	chetuire
Fünf	pancha	peni	πέντε	quinque	kuig	pat
Sechs	shash	shesh	ἕξ	sex	se	shest
Sieben	sapta	heft (hapte Zend)	ἑπτά	septem	secht	sem
Acht	ashta	hesht (aschte Zend)	ὀκτώ	octo	ocht	vosem
Neun	navam	na	ἐννέα	novem	noi	debyat
Zehn	daçan	deh (dese Zend)	δέκα	decem	deich	desyat

Zu diesen Zahlwörtern füge ich das folgende Wortverzeichniß[9]):

7) Im Lobe der Sanskrit stimmen die Schlegel mit Jones überein; vgl. Fr. Schlegel, „Ueber die Sprache und Weisheit der Inder" S. 64. 68. „Indische Bibliothek", drittes Heft. S. 325. Vgl. auch J. Müller in den „Münchener Anzeigen" 1838. Nr. 97 fg.

8) „Mithridates" von Adelung. Th. I. S. 150. — Klaproth, „Asia polyglotta", S. 45. Prichard, Th. II. S. 622. Irisch oder Erisch in Irland, das Galische im schottischen Hochlande, Wallisisch in Wales sind Reste des Celtischen, ebenso die Sprache von Bretagne (Armorica), welche mit der von Wallis sehr übereinkommt. Das Erische heißt auch westgalisch, ist mit dem Galischen der Hochländer Mundart derselben Sprache. („Mithridates" II, 78. 79. 102.)

9) Ich verdanke dasselbe der freundlichen Mittheilung meines verehrten Collegen, Professor Rückert; Herr Pfarrer Heller hatte die Güte, entsprechende irische Worte hinzuzufügen. In den sanskritischen, persischen und russischen Wörtern ist z wie ein weiches s, zh wie ein weiches sch, c wie sch, j wie dsch zu lesen.

Deutsch.	Sanskrit.	Griechisch.	Lateinisch.	Russisch.	Persisch.	Irisch.
Athem	dhmâ-, âtman	ἀτμός			dem	
Braue	bhrû	ὀφρύς		browi	ebrû	
Bruder	bhrâtr	φρατήρ	frater	brat	burâder	braheer
Dach. Decke	sthag-	στέγος	teg-			teac (Hütte)
Duft (Rauch)	dhûma	θῦμα, θύμος	fumus	dum, dukh, dusha	dûd, dukhân	
Euter	ûdhas	οὖθαρ	uber			
Feder	patra	πτερόν	penna	pero	per	
Ferkel (Eber)	varâha		verres porcellus	porosya	gurâze	
Feuer (son. funi)	pû- reinigen. punya. pavana	πῦρ	purus (uro)			ur
(goth. auhns, Ofen)	agni	ἐπνός (Ofen)	ignis	ogn' (lith. ugnis		
Fleisch und Blut hrew, engl. crew	kravya krûra	κρέας	cruor, caro	krov'		
Fuß (fotu)	pad. pàda	ποδ-ός	ped-is		pây, pei	cos
Gans	hansa	χήν	anser	gus. hus.		
Garten (gard, Haus)	(grdha) grha gêha (Haus)	χόρτος	hortus	gorod (Stadt)	gâh (Raum)	
Groß (mikil)	mahat	μέγας	magnus		meh	
Hauch (ahnen, ahnden)	ânana: Mund anila: Wind anala: Feuer	ἄνεμος	animus, a			anam (Seele)
Herz	hrd, hrdaya	καρδία	cord-is	serdze		croide
Hund (hunds)	çuan, çûnas, çuaka	κύων, κύνός	canis (chien)	sobaka	sek	cuin
Joch (Gespann)	yuga, yôga	ζυγόν, ζεῦγος	jugum, conjux	igo	cûgh	
Jung	yuvan, yûni-yas		juvenis, junior		juwân	
Kinn	hanu	γένειον	gena		zenekh	
Knie	jânu, jnu	γόνυ	genu		zânû	
Knochen (Ast)	asthin, ashthi	ὀστέον	os-sis	kost'	ustukhvân	
Lager	lagna (erlegen)	λέχος	lectus	lag-lezh-		
Leber	yakrit	ἧπαρ	hepar. jecur		jeker	
Mann, Mensch	manu, manusha nr, nara	ἀνήρ	mas, maris	muzh'	ner	mogh

Deutſch.	Sanskrit.	Griechiſch.	Lateiniſch.	Ruſſiſch.	Perſiſch.	Iriſch.
Maus	mûsha	μῦς	mus	müsh'	mush	
Mäuschen	mûshikâ	μυῖσκα	musculus	müshka	mushek	
Minne, meinen, mahnen	maṇ,-mnâ,manas	μνη-, μένος, μεν-	memini, moneo, mens		man	mian (Geiſt)
Mitten	madhya	μέσος	medius		miyân	medha
Mord (Tod)	mrta	μόρος μόρτος	mors, morta		murde	
Mücke	maçaka, makshikâ	μυῖα	musca	mukha	meges	
Mutter	mâtr	μήτηρ	mater	mat', materi	mâder	mathair
Nabe, Nabel	nabhi, nâbhi	ὀμφαλός ἄμβων	umbo, umbilicus		nâf, nâfe	
Nacht	niça, naktam	νύξ	nox	noc'		noct
Nackt	nagua		nudus	nagiy		
Name	nâman	ὄνομα	nomen	imya	nâm	
Naſe	nas, nasâ, nâsikâ		nasus	nos		
Neffe (Enkel)	naptr	'νεψιός	nepos, neptis		nebîre	
Nein (nicht)	na, mâ	μή	ne, ni, non	ne, ni	ne	ni
Neu	nava	νέος	novus	nowuy	new, nû	no
Pfad	path	πάτος	com-pitum	put'		
Pferd (ehu)	açva	ἵππος	equus		asp	eac
Rechte Hand (taishvo)	dakshina	δεξιός	dexter			deas
Roth	rudhira	ἐρυθρός	ruber, rutilus			ruad
Sau (Sukkele)	sûkara, çukara	ὗς, σῦς	sus	swinyo	khûk	
Schaf (avi ewe)	avi	ὄϊς	ovis	owza		
Schlaf (sofa sweben)	svapna, supta	ὕπνος	somnus, sopitus	son, spat'	khuâb khufte	
Schweſter	svasr	(ὐστέρα)	soror	sestra	khvâher	
Schwiegertochter (Schnur)	snushâ	νυός	nurus	snokha		
Sohn (Sunu)	sûnu (putra)	υἱ'ς	(puer)	sün	(puser, pûr)	
Stern	târâ	ἀστήρ	astrum, stella		akhter, sitâre	
Tochter	duhitr	θυγάτηρ		doc, doceri	dokhter, dokht	
Vater	pitr	πατήρ	pater	batya	peder	athair
Vieh (faihu)	paçu	πῶϋ,πόκος	pecus pasco	pas-		
Warm	gharma	θερμ'ς	formus	grè-	germ	
Waſſer (ahva. Au) (vato)	p, uda	ὕδωρ, ὕδατος	aqua unda, udus	woda	âb bâde	

Deutſch.	Sanskrit.	Griechiſch.	Lateiniſch.	Ruſſiſch.	Perſiſch.	Iriſch.
Witwe	vidhavâ		vidua	wdowa	biwe	
Zahn (tunthu)	dat, danta	ὀδόντ-ος	dentis		dendân	
Zitze (Titte, Mutterbruſt)	dhâtrî (Amme)	τιτθη (auch Amme)	ditya (Kind)	dâye (Amme)		

Dieſem Verzeichniß ähnlicher Worte mögen folgende aus Prichard entlehnte Beiſpiele der Sanskrit-Declination und Conjugation, mit der Declination der Griechen und Römer paralleliſirt, ſich anſchließen.

	Sing.			Dual.			Plur.	
Nom.	μῆτις	matis	mens	μήτιε	matĭ	Nom.	μήτιες	matăyŭs	mentes
Gen.	μήτιος	matiâs	mentis	μητίοιν	matyôs	Gen.	μητίων	matīnām	mentium
Dat.	μήτιι	matyai	menti	μητίοιν	matibhyâm	Dat.	μήτισι	matĭbhyŭs	mentibus
Acc.	μῆτιν	matim	mentem			Acc.	μήτιας	matīs	mentes
Abl.	μήτιος	matyâs	mente			Abl.	μητίων	matĭbhyŭs	mentibus
Instr. [10]	μήτιι	matyâ	mente			Instr.	μήτισι	matibhys	mentibus
Loc.	μήτιι	matau	mente			Loc.	μήτισι	matishu	mentibus

	Sing.			Dual.			Plur.	
Nom.	μήτηρ	mātā	mater	Nom. Acc.	μητρέ	mātarau	Nom.	μητέρες	mātărăs	matres
Gen.	μητρός	mâtus	matris	Gen.	μητροῖν	mātrôs	Gen.	μητρῶν	mātrēnām	matrum
Dat.	μητρί	mâtrê	matri	Dat.	μητροῖν	mātrĭbhy m	Dat.	μητράσι	matrĕbhyŭs	matribus
Acc.	μητρά	mâtarum	matrem				Acc.	μητράς	mâtras	matres
Abl.	μητρός	mâtus	matre				Abl.	μητρῶν	matrĕbhyŭs	matribus
Instr.	μητρί	mātrā	matre				Instr.	μητράσι	màtrĕbhis	matribus
Loc.	μητρί	mâtări	matre				Loc.	μητράσι	màtrĭshu	matribus

Wie bonus, bona, bonum, hat das Sanskrit-Adjectiv shubus, shuba, shubum; der Comparativ dem Griechiſchen analog: shubatăra (λευκοτέρα), der Superlativ: shubatăma (λευκοτάτη), latein.: pulcherrima.

---

10) Der casus instrumentalis und der locativus, welche dem „durch" und „in" entſprechen, ſind der Sanskrit eigenthümlich. In der erſten Sanskrit-Declination enden die Masculina auf us, die Feminina auf a, die Neutra auf um, den Nominibus der erſten und zweiten Declination entſprechend. Vgl. das Adjectivum.

Als Beispiel der Conjugation diene das Präsens von sein:

	Sing.			Dual.			Plur.		
Sanskrit	ásmi	ási	ásti	svas	st'has	stas	smus (smas)	st'ha	sunti (santi)
Griechisch	ἐμμι	ἐσσι	ἐστι		ἐστόν	ἐστόν	ἐσμέν	ἐστέ	ἐντι
Lateinisch	(e)sum	es	est				sumus	estis	sunt
Russisch	esmĭ	esi	estĭ				esmÿĭ	este	sutĕ

Das Mitgetheilte wird hinreichen, um die Verwandtschaft der zum indo-germanischen Stamme gerechneten Sprachen einigermaßen darzuthun [11]), und zugleich den Begriff der Sprachverwandtschaft durch ein Beispiel anzudeuten. Ein solcher großer Stamm zerfällt nun wieder in einzelne Familien, diese in einzelne Sprachen, diese in Dialekte. So würden die indischen Landessprachen eine Familie des indo-germanischen Stammes bilden, die slavischen eine zweite, Griechisch und Lateinisch eine dritte, die germanisch-skandinavischen eine vierte ꝛc. Als Unterabtheilungen des Latein erscheinen die einzelnen romanischen Sprachen: Französisch, Italienisch u. s. w.; die letzten Verzweigungen wären Dialekte des Französischen ꝛc., als: Lothringisch, Gascognisch ꝛc.

Wir wollen nun die übrigen bedeutendsten Sprachstämme kurz aufführen, indem wir mit denen in Asien und Europa, den abgehandelten indo-germanischen Stamm ausgenommen, anfangen.

§. 301. Semitische Sprachen.

Mit dem indo-germanischen rivalisirt der semitische Sprachstamm. Nach Adelung [12a]) erstreckt er sich über c. 80,000 □Meilen, was bei näherer Betrachtung nicht hinreichen möchte. Zu ihm gehört 1) das Aramäische [12b]), welches in das Ostaramäische oder Chaldäische und in das Westaramäische oder Syrische zerfällt. Zum Chaldäischen rechnet man die Sprache der Babylonier und Assyrer. 2) Das Hebräische, mit welchem die Sprache der Phö-

11) Eine weitere Ausführung gehört nicht hierher; ich verweise auf die oben citirten Werke, besonders auf die gründlichen Untersuchungen von Bopp. Klaproth rechnet zum indo-germanischen Stamm auch das Ossetische (im Kaukasus), das Armenische, Kurdische, Afghanische und die Sprache der Beludschen.

12a) „Mithridates" I, 299. 311. Man bedenke, daß das Arabische von den Sunda-Inseln bis Westafrika und durch ganz Afrika ausgebreitet ist.

12b) Aram begreift das Land zwischen dem Mittelmeere und Persien, zwischen Armenien und Palästina.

nicier verwandt ist[13]). 3) Das Arabische[14]), an welches sich das Aethiopische anschließt. Die Wörter der semitischen Sprachen sind theils einsylbig, am häufigsten mehrsylbig. Ihre schriftlichen Buchstaben sind nur Consonanten, die Vocale werden durch Zeichen über oder unter den Consonanten ausgedrückt. Sie haben keine Neutra. Ihre grammatische Bildung hat mit der der Sprachen des indo-germanischen Stammes fast nichts gemein.

§. 302. Andere wichtige Sprachstämme Asiens und Europas.

Die Türken sind nächst den Indo-Germanen der verbreitetste Völkerstamm der alten Welt; vom adriatischen Meere zieht er sich gen O. bis zum Lopsee Mittelasiens und zum obern Jenisei, ja ein isolirter Theil sitzt an der untern Lena[15]). „Beim langsamen Sprechen versteht der Türke aus Konstantinopel den sibirischen aus Toms und Jeniseisk"[16]). Zu den Türken gehören die Tataren der Krim, des Kaptschak, d. i. in Kasan, Astrachan, Orenburg, die nogayischen Tataren, Baschkiren, die Turkomanen, Usbeken, Kirgisen, Karakalpaken, Barabinzen, Teleuten, Jakuten ꝛc.

Die Mongolen haben den größten Theil der Wüste Gobi und der sie umgebenden Gebirge inne. Sie zerfallen in eigentliche Mongolen, Buriäten (am Baikal) und Kalmücken (Oelot).

Die Tunguſen, zu denen die Mandschu, welche seit 1644 China beherrschen, gehören, ziehen sich vom Eismeere (an der Olekma) bis zur Halbinsel Korea.

„In allen mongolischen Mundarten findet man, sowol in den Wurzeln als im grammatischen Baue, häufige Aehnlichkeit mit den Sprachen der Türken und Tunguſen, woraus hervorgeht, daß diese drei Völkerstämme seit den ältesten Zeiten sich häufig durch Kriege und Wanderungen vermischt haben"[17]).

Sowie die drei Sprachstämme der Türken, Mongolen und Tunguſen sich zu kreuzen scheinen, so auch der physische Charakter, besonders von Türken und Mongolen. Die nogayischen Tataren z. B., welche ziemlich rein türkisch sprechen, haben dabei die größte leibliche Aehnlichkeit mit Mon-

13) Dialekte des Hebräischen sind das Samaritanische, Galiläische u. a. Das Rabbinische ist die gelehrte Sprache der Juden. Zum Phönicischen gehört das (im Plautus vorkommende) Punische

14) Arabische Mundarten z. B. das Maurische in Nordafrika.

15) Klaproth, „Asia polygl." S. 210. Vgl. in Stieler's großem Atlas die Karte Nr. 41 b.

16) Ebendaselbst S. 216.

17) Ebend. S. 273.

golen, während andere türkische Stämme, z. B. die Türken selbst, mehr europäische Gesichter und Leiber haben[18]).

Die Samojeden bewohnen Nordsibirien, vom weißen Meere bis östlich des Jenisei-Ausflusses. Ein Stamm kleiner, häßlicher Heiden mit eigenthümlicher Sprache.

Der Finnenstamm zieht sich von der Ostsee bis in die Nähe des mittlern Jenisei. Zu ihm gehören die Finnländer, Lappen, Esthen, Karelen; die Wotiaken an der Wiatka (zur Wolga), die Syränen an der obern Kama, die Tscheremissen in dem Gouvernement Kasan, ebenda und im Orenburgischen die Mordwinen, die Wogulen zwischen der Kama und dem Ob, die Ostjaken am Ob. Wogulen und Ostjaken sprechen eine Sprache, welche mit der der Ungarn, dieses ganz isolirten finnischen, vom Süd-Ural herkommenden Stammes, am meisten zusammentrifft[19]).

Die Chinesen und Inder jenseits des Ganges bilden Einen Stamm, welcher durch einsylbige Sprachen charakterisirt wird, in denen selbst jede Partikel, die eine Nebenbestimmung der Bedeutung eines Wortes anzeigt, ein selbstständiges Wort ist[20]). Alle Ableitungen fehlen, ebenso Declinationen und Conjugationen; Umschreibungen müssen aushelfen.

§. 303. Sprache der Inseln des indischen Meeres und großen Oceans.

Dies sind die bedeutendsten, durch Verwandtschaft ihrer Sprache charakterisirten Völkerstämme Europas und Asiens[21]); sie gehören sämmtlich zu der kaukasischen und mongolischen Rasse Blumenbach's; nur die südlichste Spitze Asiens, die Halbinsel Malakka, gehört der dritten Rasse, der malaiischen, an.

---

18) Mongolen und Tataren sind nach Klaproth identisch. Prichard erinnert dagegen, daß doch eine Menge türkischer Stämme in Nordasien allgemein Tataren genannt werden. Klaproth sagt: dies komme daher, weil Tataren diese türkischen Stämme unterjochten, und der Name der Sieger auf die Besiegten übertragen wurde. Der Hunne wird von Jornandes ganz als Mongole beschrieben, nämlich: „Forma brevis, lato pectore, capite grandiore, minutis oculis, rarus barba, canis aspersis, simo naso, teter colore.“ Ebenso beschreibt Clarke die gegenwärtigen Kalmucken. Prichard a. a. O. S. 280. 295.

19) Zum Finnenstamme rechnet man die Tschuden, von denen eine Menge Grabhügel am Irtisch und Jenisei stammen, welche Geräthschaften von Gold, Silber, Kupfer enthalten; ebenso schreibt man ihnen Bergwerke zu, von denen sich Reste am Altai finden.

20) Prichard rechnet zu diesem Stamme: China, Tübet; außerdem Arrakan, Ava, Siam, Anam, welches letztere Tunkin, Cochinchina und einen Theil von Cambodja umfaßt.

21) Kleinere eigenthümliche Stämme sind nach Klaproth: Georgier, Kaukasier, Jenisseier am mittleren Jenisei, Kurilen auf der

Die Inſelwelt des indiſchen Meeres und des ſüdlich vom Krebs-Wendekreiſe gelegenen Theiles des großen Oceans wird vornehmlich von Negern und Malaien bewohnt. Am weſtlichſten finden ſich beide Stämme ſchon auf Madagaskar zuſammen; der negerartige läßt ſich über die Andamanen, Malacca, Cochinchina, von da nordöſtlich über die Philippinen nach Formoſa, vielleicht bis Japan, ſüdöſtlich über Neu-Guinea, nach Neu-Holland, den neuen Hebriden und Neu-Caledonien verfolgen.

Noch weit größer iſt die Verbreitung des malaiiſchen Stammes: von Madagaskar oſtwärts faſt 200 Längengrade bis zur Oſterinſel; von den Sandwichinſeln bis Neu-Seeland. „Wir müſſen", ſagt Chamiſſo, „mit Marsden die Identität des Sprachſtammes anerkennen, zu dem alle Dialekte gehören, die die verſchiedenen über ſo unermeßlichen Raum zerſtreuten Völkerſchaften (der Malaien) reden. Man findet in allen Mundarten, außer den gleichen Zahlwörtern, eine beträchtliche Anzahl gemeinſchaftlicher Wurzeln, die meiſt die nächſten, einfachſten Dinge und Begriffe bezeichnen, und die von einem Urſtamme ererbt, nicht aber von einem fremden Volk erlernt ſcheinen. Wir können dieſe Wurzeln in den Vocabularien von Madagaskar wie in den der Inſeln des großen Oceans nachweiſen[22]). Die folgende vergleichende vocabulariſche Ueberſicht möge, wenn auch nur in wenigen Beiſpielen, als Beleg für Chamiſſo's Anſicht ſtehen.

	Madagaskar.	Philippinen.	Carolinen.	Neu-Guinea.	
1	Iſa	Iſa			
2	Rue	Ruha	Ruo	Roa —	Par-Ru (Neucaledon.). Rua (Oſterinſel). Erruaauf Taheiti.
3	Telo	Tolo	Tolu	Tola —	Tolu auf den Tonga-Inſeln.
4	Effat	Apat		Fatta —	Hafa auf Tanna, Ebats auf Mallicollo, T'fa auf den Tonga-Inſeln.
5	Lime	Lima	Lima	Lima	
6	One	Onon	Honu	Onim	
7	Heitu	Pito	Feizu	Fita —	Fida auf den Tonga-Inſeln, A-hitu (Taheiti).
8	Ballu	Valo	Warto	Wala	
9	Siva	Siyam	Hivo	Siwah	

Kurilen und am Ausfluſſe des Amur; Jukagiren, Koriäken und Kamtſchadalen am Nordoſtende Aſiens, wo auch die Tſchuktſchen, deren Sprache mit der der Eskimos übereinkommt; endlich die Koreaner und Japaner.

22) Chamiſſo, „Bemerkungen und Anſichten zu O. v. Kotzebue's

	Madagaskar.	Philippinen.	Marianen.	
Himmel	Langitchs	Languit	Langit	Langit auf Java, Malacca.
Erde	Tonna	Tuna	Tanaa	Tana auf Malacca, Bali u.'a.
Zähre	Nifa	Ngipin	Nifin	Enihioh (Taheiti), Nihio (Osterinsel).
Name	Andro	Arao	Adao	Era (Taheiti).
Augen	Moffa	Mata	Matan	Matta (Taheiti. Osterinsel). Moto. Mata auf Java, Malacca, Sunda u. a.
Schwein	Lam-bo	Babai	Babui	Bua (Tanna. Taheiti). Babi auf Malacca, Macassar u. a.
Vogel		Manne	Manna	Manu (Tanna), Manik (Neucaledonien), Mano (Osterinsel). Manuk auf Java, Sunda; Manu auf Atui.

Die Bewohner der Freewill-Inseln nördlich von Neu-Guinea verstehen sich mit den Sandwich-Insulanern.

§. 304. Afrikanische Sprachen.

Afrika. In Nordafrika wohnten die Libyer der Griechen, die Afrikaner der Römer, d. i. Numidier, Getuler, Garamanten u. A. Seit 688 sind vornehmlich Araber Herren der Meergegend, **Berbern**, die Nachkommen der ursprünglichen Bewohner, ins Gebirge zurückgedrängt. Nach Ritter dürfte Eine große Sprachgenossenschaft der Berbern „von dem arabischen Golf an, rund um Nordafrika, über Nubien, die Oasenzüge, die Atlasketten, bis auf die canarische Inselgruppe sich um das flache Sandmeer der Sahara" erstrecken[23]). So reden Tibbos und Tuariks der Wüste Sahara die Berbernsprache; auch die Mauren, welche sich vom Ausflusse des Senegal bis Nubien quer durch Afrika ziehen, gehören wahrscheinlich zu den Berbern[24]). Bei weitem der größte Theil der Afrikaner in S. des Nordwendekreises gehört zur Negerrasse. Nur die Hottentotten und Bosjemanns

---

Entdeckungsreise", S. 36 fg. Die folgenden Beispiele sind aus Prichard I, S. 477 entnommen, mit Zuziehung der „History of the Indian Archipelago, by J. Crawfurd"; Vol. II. p. 125 sqq. und der von Chamisso (S. 55 fg.) mitgetheilten Vocabularien. Der Bemerkung über das Vocabularische fügt Chamisso hinzu: „endlich ist die Sprachlehre, in den mehr bekannten Dialekten (des Malaiischen) mehr oder minder ausgebildet, im Wesentlichen dieselbe."

23) Ritter, „Afrika". S. 905 fg.

24) Ebend. S. 1034. 1035. 1036. Die Mauren der Raubstaaten sollen dagegen ansässige Araber sein. Der Name entstand im achten Jahrhundert, als sie aus Afrika in Spanien einfielen, indem man sie mit den alten Mauren in Mauritanien verwechselte. „Mithridates" I. S. 380. 398.

auf der Südspitze Afrikas und die Kaffern, welche auf der Ostküste vom Caplande bis Quiloa (8° S.Br.) wohnen, weichen von den Negern durch eigenthümlichen leiblichen Typus und Charakter ihrer Sprachen ab. Nach Marsden beweisen jedoch „Vocabularien die genaueste Verwandtschaft der Völkerstämme auf den Ost- und Westküsten von Afrika, obwol die Breite des Erdtheils, der sie trennt, wenigstens 30 Grade der Länge beträgt". Ja diese Verwandtschaft reicht bis zu den Mandingos, an die Quellen des Senegal[25]). — Abessinien hat seinen eigenthümlichen Menschenschlag und semitische Sprache. Das Koptische, die sonstige Sprache der Aegypter, wird nicht mehr gesprochen, Arabisch herrscht vielmehr in Aegypten und von da aus längs der ganzen Nordküste Afrikas bis zum atlantischen Ocean. Ebenso wird Arabisch in einem großen Theile der westlichen und östlichen Küstenländer Afrikas gesprochen, wie auch in vielen bis jetzt bekannt gewordenen Reichen seines Innern[25a]).

§. 305. Amerikanische Sprachen.

Amerika. „Die Ureinwohner von Neuspanien", sagt Humboldt, „sind im Allgemeinen denen von Canada, Florida, Peru und Brasilien ähnlich; ihre Farbe ist ebenfalls bräunlich und kupferfarbig, das Haar glatt und gerade herabfallend, der Bart unbedeutend, der Körper untersetzt, das Auge in die Länge gezogen und die Winkel nach oben, nach den Schläfen gekehrt, die Backenknochen hervorspringend, die Lippen breit, der Mund hat einen Ausdruck von Sanftheit, der mit dem tiefen und ernsten Blicke contrastirt." — „Auf 750,000 □Meilen", sagt Humboldt an einer andern Stelle, „von den Inseln des Feuerlandes bis zum St. Lorenzflusse und der Behringsstraße, wird man überall überrascht von der Aehnlichkeit, welche die Züge der Ureinwohner auf den ersten Anblick zeigen. Man glaubt anerkennen zu müssen, daß sie alle von einerlei Stamm ausgehen." Daß die amerikanische Bildung mit der mongolischen sehr nahe verwandt sei, bemerkt derselbe Schriftsteller.

Nach ihm soll es mehrere hundert amerikanische Sprachen geben; Professor Vater zählt über 500[26a]), nach Galatin werden 81 zwischen dem atlantischen Meere und dem Felsengebirge gesprochen. Im ehemaligen Königreich Mexiko allein sind deren 20, welche, vocabularisch verglichen, ganz

25) Ebend. S. 292. Ungeachtet dieser Verwandtschaft ist dennoch die Zahl der Negersprachen groß.

25a) Das Arabische wird durch muhammedanische Missionare mit dem Koran verbreitet.

26 a) „Mithridates" III. 373.

von einander verschieden, nicht blos Dialekte einer und derselben Sprache sind. Aber ungeachtet dieser bis auf die Wurzeln sich erstreckenden Differenz aller nord- und südamerikanischen Sprachen[26b]) tragen doch alle nach Humboldt eine und dieselbe Physiognomie, und in den ausgebildetsten wie in den rohesten zeigen sich auffallende Aehnlichkeiten in dem grammatischen Bau. Dieser grammatische Bau ist so regelmäßig, daß ein Gelehrter[26c]) sagt: derselbe scheine eher von Philosophen als von Wilden herzurühren. Er weicht jedoch sehr vom Bau der Sprachen der alten Welt ab[27]), während sich dennoch vocabularische Aehnlichkeiten amerikanischer Sprachen mit mehrern asiatischen finden[28]). Professor Vater spricht auch von den vielen eigenthümlichen künstlichen Formen der amerikanischen Sprachen. „Wenn nun diese künstlichen Formen", fährt er fort, „auf so viele Hunderte von Meilen von einander entfernten Punkten eine ebenso gleichartige als von fast allen Sprachen der Welt unterschiedene Richtung genommen haben, so ist wol der Gedanke der natürlichste, daß diese gemeinsame Richtung von Einem Punkte ausgehe, von einem Mittelpunkte der amerikanischen Sprachkultur"[29]). Diese Annahme aber trifft mit der Annahme Eines gemeinschaftlichen leiblichen Typus und Stammes aller Amerikaner überein.

§. 306. Schlußbemerkung.

So viel als eine Andeutung über die Stämme der Menschen, wie sie sich aus Vergleichung der leiblichen Bildung wie der Sprachen der Völker ergibt. Hier ist ein ungeheures, erst in neuern Zeiten angebautes Feld. Einerseits bedarf es der schärfsten leiblichen Charakteristik einzelner Völ-

---

26b) Nur die Eskimos stehen für sich, sowol hinsichtlich ihrer leiblichen Bildung, nach welcher sie der mongolischen, nicht der amerikanischen Rasse angehören, als hinsichtlich ihrer Sprache, die, wie wir sahen, mit der der Tschuktschen übereinstimmt.

26c) Duponceau. Prichard, Th. II. S. 348.

27) Zu den Eigenheiten der amerikanischen Sprachen gehört, daß sie eine große Menge von modis haben, durch welche der Sinn der Verben aufs Mannigfaltigste modificirt wird. Durch das eine Mort: iduancloclavin, drückt der Chilese aus: ich habe nicht Lust mit ihm zu essen. Prichard a. a. O.

28) Besonders mit dem Samojedischen, dann mit mongolischen, türkischen und finnischen Sprachen. Prichard II, 353.

29) „Mithridates" III, 328. Ternaux gibt eine amerikanische Polyglotte heraus, eine Sammlung von Grammatiken und Vocabularien der Völker Nord- und Süd-Amerikas, es sind meist Arbeiten spanischer Missionare. Die „über ganz Amerika" verbreitete hieroglyphische Schrift spricht auch für die Verwandtschaft aller amerikanischen Völker.

ker und Völkerstämme, um sie von einander zu unterscheiden, andererseits der sorgfältigsten Aufsuchung, wie sie dennoch in einander übergehen und zuletzt nur Ein Menschengeschlecht, das von Einem Menschenpaare abstammt, bilden. Ebenso muß der Sprachforscher zuerst den individuellen Charakter der Sprachen einzelner Völker genau erforschen, dies führt ihn zum rechten Begreifen der umfassenderen Sprachstämme. Durch Vergleichung des Charakters mehrerer Sprachstämme gelangt man zu immer umfassenderen Begriffen, zu allerletzt bis zur tiefsten Wurzel der Verwandtschaft aller Sprachen, zu einem Centralpunkte, von dem sie ausgingen. Der Forscher sieht sich in die graue Vorzeit zurückgeführt, da „alle Welt einerlei Zunge und Sprache hatte", zu jener Ursprache vor Zerstreuung der Völker beim Bau des Thurmes von Babel.

Die Religionen.

§. 307 a.

A. Das Heidenthum. Lichtseite.

Nach einer ungefähren Annahme leben jetzt 228 Millionen Christen, 100 bis 110 Millionen Muhammedaner, an 9 Millionen Juden und 310 Millionen Heiden. Von letzteren soll zuerst gesprochen werden.

Es ist nicht leicht zu sagen: was unter einem Heiden zu verstehen sei, und einen Begriff aufzustellen, welcher den Sokrates und Sophokles und zugleich Neger begriffe, die Schlangen und Tiger verehren. Zuletzt dürfte allen Heiden nur dies gemein sein, daß sie der besondern Offenbarung entbehrten, welche den Juden und Christen zu Theil wurde. — Aber Gott „hat sich ihnen nicht unbezeugt gelassen", wiewol er sie „ihre eigene Wege gehen ließ", bis auf Christum. Er bezeugte sich ihnen äußerlich durch die Schöpfung, innerlich durch das Gewissen. So lehrt der Apostel Paulus im ersten und zweiten Kapitel des Briefes an die Römer, und viele Aussprüche der Alten bestätigen dessen Wort.

Röm. 1, 19. 20 heißt es: Gott hat den Heiden sein Dasein offenbaret, „damit, daß Gottes unsichtbares Wesen, das ist seine ewige Kraft und Gottheit wird ersehen [1]), so man deß wahrnimmt an den Werken, nämlich an der Schöpfung der Welt."

---

1) νοούμενα καθορᾶται, geistig geschaut.

Die Heiden „sollten den Herrn suchen“ [2]), und die Besten haben ihn ernstlich gesucht. Im Sophisten Plato's lesen wir: die schöpferische Kraft sei diejenige, durch welche das früher nicht Existirende späterhin werde. „Denn alle sterblichen Thiere, Wesen, alle Pflanzen, welche auf der Erde aus Samen oder Wurzeln erwachsen, und alle leblosen Körper in der Erde, sollen wir etwa sagen: sie seien, da sie früher nicht existirten, durch eine andere Ursache als durch den schaffenden Gott später geworden? Oder sollen wir uns etwa an die gemeine Lehre und Rede anschließen, als erzeuge die Natur alles dieses zufällig und gedankenlos, nicht vielmehr annehmen: es sei mit Verstand und göttlicher, von Gott stammender Weisheit erschaffen?“

Wie Plato, so auch Cicero. „Wer wäre“, sagt dieser, „so thöricht anmaßend, zu glauben: in ihm sei Vernunft und Geist, nicht aber im Himmel, in der Welt; oder als werde das, was er kaum mit höchster Anstrengung seines Verstandes begreift, ohne Verstand bewegt? Wen das Gesetz der Sterne, der Wechsel der Tage und Nächte, die Ordnung der Monate, wen das, was zu unserm Genusse wächst, nicht zur Dankbarkeit antreibt, sollen wir einen solchen auch nur berücksichtigen?“ [3]).

Brächte jemand des Posidonius Planetarium, welches den Lauf von Sonne, Mond und Planeten darstellt, nach Scythien oder Britannien, so würde in diesen barbarischen Ländern niemand daran zweifeln, daß die Maschine das Werk eines verständigen Meisters sei. „Diese aber bedenken sich: ob die Welt durch Zufall oder eine Art von Nothwendigkeit entstanden, oder nicht vielmehr durch göttlichen Verstand und Geist; sie meinen: es gehöre mehr dazu wie Archimedes die Bewegungen der Sterne nachzuahmen, als diese Bewegungen zu bewirken. — Sobald die Philosophen beobachtet hatten, daß die Bewegung der Himmelskörper bestimmt und gleichmäßig, daß alles fest geordnet und unwandelbar beständig, so mußten sie einsehen, daß dieses himmlische, göttliche Gebäude nicht blos einen Bewohner, sondern auch einen Regierer, Lenker und gleichsam einen Baumeister haben müsse. [4])

An einer andern Stelle sagt Cicero [5]): „Sie ist, ja sie

---

2) Ap. Gesch. 17, 27.
3) Cic. de legg. 2, 7.
4) De nat. Deor. 2, 34. 35.
5) Or. pro Milone, 31.

ist wahrlich jene Kraft. Sollte diesen unsern Leibern und unserer Schwachheit etwas inwohnen, das lebt und empfindet, und nicht in dem so großen, überherrlichen Leben der Natur? Man müßte denn ein solches etwa deshalb leugnen, weil es nicht erscheint, nicht gesehen wird; gerade als könnten wir unsern eigenen Geist sehen, oder sinnlich wahrnehmen, welcher Art oder wo er sei" [6]).

Wie sich Gott den Heiden äußerlich durch die Schöpfung offenbarte, so innerlich durch das Gewissen, diese göttliche Quelle der Gottesfurcht und eben dadurch aller geheiligten festen Sitte und aller Gerechtigkeit. Im zweiten Kapitel des Briefes an die Römer, V. 14. 15 heißt es: „Denn so die Heiden, die das Gesetz nicht haben und doch von Natur thun des Gesetzes Werk, dieselbigen, dieweil sie das Gesetz nicht haben, sind sie ihnen selbst ein Gesetz; damit, daß sie beweisen, des Gesetzes Werk sei beschrieben in ihren Herzen, sintemal ihr Gewissen sie bezeuget, dazu auch die Gedanken, die sich unter einander verklagen oder entschuldigen" [7]).

Schon in dem uralten indischen Gesetzbuch des Menu finden sich Stellen, aus welchen die Wahrheit der Worte des Apostels hervorgeht. „Die Seele", heißt es dort [8]), „ist ihr eigener Zeuge, sie ist ihre eigene Zuflucht; verletze nicht dein Gewissen, den höchsten innern Zeugen der Menschen. Die Sünder sprechen in ihrem Herzen: niemand sieht uns. Aber klar sehen sie die Götter und der Geist in ihrer Brust." Eine gleiche Stelle findet sich in dem Mahâbhârata [9]). Sakontala sagt zu Dushmanta: „Erniedrige deine Seele nicht, indem du die Mahnung des Richters verachtest, der in deinem Herzen wohnt. Du hast unabhängig zu sein geglaubt und scheinst den alten himmlischen Geist zu vergessen, der in dir ist und der die Wege des Sünders aufdeckt. In seiner Gegenwart hast du übel gethan. Da du ein Verbrechen begingst, glaubtest du von niemand gesehen zu werden, aber die Gottheit und der innere Mensch entdeckten deine That."

Und wie bei den Indern wird auch von Griechen und Römern die Kraft des Gewissens anerkannt. — So von

---

6) Viele andere Stellen der Alten könnten angeführt werden, z. B. Somnium Scipionis; Juven. 13, 84 sqq.

7) In demselben Kapitel V. 26. 27 wird der gewissenhaft handelnde Heide dem Juden vorgezogen, welcher Mosis Gesetz übertritt.

8) The works of W. Jones 7, 344.

9) Nouveau Journal asiatique, Tome I. 1828. S. 363.

Homer: „In Helenen lebt ein tiefes Gefühl der Schuld und Reue. Sie nennt sich (Il. γ, 404) eine Hassenswerthe, Abscheuliche .... In Antenor spricht sich (Il. η, 351) das böse Gewissen der eidvergessenen Troer aus, wie in Eurymachos (Od. X, 45 sq.) das der Freier ꝛc.“ [10]).

Orestes, nachdem er die Mutter ermordet hat, sagt:

Es quält mich meine That ...
wohl seh' ich, wo dies enden wird;
fort reißt mich zügellos der Geist,
Unwiderstehlich. Meines Herzens Entsetzen will
Sein Lied beginnen [11]).

Dem Schuldigen, auf sein Glück Trotzenden gegenüber spricht der Chor im Agamemnon:

Sei mein Geschick niedrig, sei der Armuth
Reines Gewissen gnug mir! [12])

„Das wahre Gesetz“, sagt Cicero [13]), „das richtige, der Natur entsprechende Urtheil (das Gewissen) ist Allen eingepflanzt, ist beständig, ewig, treibt befehlend zur Pflicht, schreckt verbietend vom Unrecht. Dieses Gesetz leidet keinen Widerspruch, es darf nicht verändert, noch weniger ganz abgeschafft werden. Weder der Senat noch das Volk kann uns von ihm entbinden, auch bedarf es keines andern Erklärers und Auslegers. Es ist nicht anders in Athen, anders in Rom, jetzt so, künftig so, sondern alle Völker aller Zeiten bindet Ein und dasselbe ewige, unsterbliche Gesetz. Und aller Menschen gemeinsamer Meister und Herrscher, jener Gott ist dieses Gesetzes Erfinder, Richter, Urtheiler, Geber: wer ihm nicht gehorcht, wird sich selbst entfliehen wollen, seine menschliche Natur schänden und eben dadurch die härteste Strafe erleiden, wenn er auch andern Strafen entgeht.“ — In der Rede für den Sextus Roscius sagt Cicero [14]): „Wähnt nicht, daß die, welche frevelhaft ein Verbrechen begingen, von den brennenden Fackeln der Furien verfolgt und geängstigt werden, wie ihr das oft im Schauspiel sehet. Jeden quält vielmehr seine eigene böse That, der Schrecken vor sich selbst; jeden verfolgt sein Verbrechen

10) „Die homerische Theologie“ S. 296. Der Verfasser dieses trefflichen Werks, mein lieber Freund und College Nägelsbach, machte mich auf mehrere in diesem §. citirte Stellen der Alten aufmerksam.

11) Aeschyl. Choeph. 1011. nach Droysen's Uebersetzung.

12) Agamemnon 369.

13) De republ. Lib. III. Fragment. Vgl. de legg. 1, 15. 16 und 2, 4. 5.

14) Cap. 24. Vgl. Or. in Pison. 20; de legg. 1, 14 nach Aeschines adv. Timarch. §. 77.

und treibt ihn in Wahnsinn, seine bösen Gedanken, sein böses Gewissen schreckt ihn; das sind die Furien, welche dem Gottlosen auf den Fersen folgen und in seinem Innern wohnen."

Juvenal schildert den von Gewissensbissen Gefolterten. „Das ist die erste Strafe böser That", sagt er, „daß kein Schuldiger von seinem richtenden Gewissen freigesprochen wird, daß er Tag und Nacht den eigenen Zeugen im Busen trägt" [15]).

Das Gewissen, dieser unbestechliche innere Richter über Recht und Unrecht, es richtet auch über die Gesetze, erkennt gottesfürchtig die einen als ewige, göttliche, deren Uebertretung göttliche Strafen nach sich zieht, achtet aber willkürliche Menschensatzungen nicht. Zum tyrannischen Kreon sagt Antigone:

Auch nie so mächtig achtet' ich was du befahlst,
Um über ungeschriebenes [16]), festes, göttliches
Gesetz hinauszuschreiten, eine Sterbliche.
Denn heute nicht und gestern, nein in aller Zeit
Lebt dieses; keinem wurde kund, seit wann es ist.
Für dieses wollt ich nicht, aus banger Scheu
Vor Menschendünken, mir der Götter Strafgericht
Zuziehn [17]).

So ist das Gewissen von den Heiden als eine Stimme Gottes anerkannt, als die höchste Instanz für Sitte und Recht, deren Nichtachtung göttliche Strafe nach sich zieht.

§. 307 b. Das Heidenthum. Schattenseite.

Das ist die Lichtseite des Heidenthums; wie beschämen jene edeln ernsten Alten so viele Christen durch Sehnsucht nach Erkenntniß, tiefsinniges „Suchen des Herrn", des Schöpfers in der Schöpfung, und durch gottesfürchtigen, zweifellosen Gehorsam gegen das Gewissen. — Aber der Apostel Paulus, wie er diese Lichtseite charakterisirt hat, so schildert er auch die Schattenseite der großen Mehrzahl Heiden. Nachdem er gesagt: sie hätten Gott „an den Werken, an der Schöpfung der Welt" wahrnehmen können, fährt er fort: „also, daß sie keine Entschuldigung haben. Dieweil sie wußten, daß ein Gott ist, und haben ihn nicht gepriesen als einen Gott, noch gedanket, sondern sind in ihrem Dichten eitel geworden, und ihr unverständiges Herz ist verfinstert; da sie sich für weise hielten, sind sie zu Narren geworden, und haben verwandelt die Herrlichkeit des unver-

15) Juven. Sat. 13, 2. 192 sqq.
16) Röm. 2, 15: τὸ ἔργον τοῦ νόμου γραπτὸν ἐν ταῖς καρδίαις.
17) Antigone 450 fg. nach Donner's Uebersetzung.

gänglichen Gottes in ein Bild, gleich dem vergänglichen Menschen, und der Vögel, und der vierfüßigen und der kriechenden Thiere. Die Gottes Wahrheit haben verwandelt in die Lügen, und haben geehret und gedienet dem Geschöpf mehr denn dem Schöpfer, der da gelobet ist in Ewigkeit“ [18]). Nach demselben Apostel entsprangen aus solcher Abgötterei die abscheulichsten, unnatürlichsten Laster. Ebenso heißt es im Buch der Weisheit: „Den schändlichen Götzen dienen ist alles Bösen Anfang, Ursach und Ende“ [19]). „Es sind zwar alle Menschen natürlich eitel, so von Gott nichts wissen, und an den sichtbarlichen Gütern den, der er ist, nicht kennen, und sehen an den Werken nicht, wer der Meister ist; sondern halten entweder das Feuer, oder Wind, oder schnelle Luft, oder die Sterne, oder mächtiges Wasser, oder die Lichter am Himmel, die die Welt regieren, für Götter“ [20]). Am wahnsinnigsten und unseligsten sind aber, nach dem Buch der Weisheit, die Bilderdiener, welche den Schwachen um Gesundheit anflehen, den Todten ums Leben, den, der nicht gehen kann, um selige Reise, ein Holz, das fauler ist als das Schiff, auf welchem sie fahren, um glückliche Fahrt [21]).

Zu stolz, Gott, seinem Schöpfer und rechten Herrn, zu dienen und zu danken, und dennoch voll knechtischer Furcht, verfiel der zum Narren gewordene Mensch [22]) auf solche Verehrung von Geschöpfen aller Art, von Menschen, Thieren, ja von Teufeln. Der Abfall von Gott, der Sündenfall, ist die gemeinsame Wurzel der mannigfaltigen Arten des Heidenthums, deren Begriffe ebenso zu bestimmen wären wie die Begriffe der Rassen und Sprachstämme. Aber dieser Begriffsbestimmung ist noch sehr wenig vorgearbeitet; es können nur Andeutungen versucht werden.

§. 308.
1. Heidenthum der kaukasischen Rasse, insbesondere der indogermanischen Völker.

Es scheint den Völkern der kaukasischen Rasse, insbesondere den indo-germanischen, eine Art des Heidenthums eigen zu sein oder gewesen zu sein, das sich von der Südspitze Vorderindiens bis Island mehr oder minder modificirt erstreckt oder erstreckte.

---

18) Cap. 1, 19—23. 25.
19) Weisheit 14, 27.
20) Ebend. 13, 1. 2.
21) Ebend. Cap. 13 u. 14. Bitterer Spott über den Götzendienst an vielen Stellen der Bibel, z. B. Jes. 44, 9—20. 1. Kön. 18.
22) Röm. 1, 22.

In Indien wird dieſer Religionsſtamm durch den Brahmanismus repräſentirt, der ungefähr 60 Millionen Bekenner zählt. Welche Art Creaturen wird von dieſen 60 Millionen nicht angebetet? Sonne und Mond, Planeten und Fixſterne, gute und böſe Geiſter, Schutzgeiſter der Weltgegenden, das Firmament und die Elemente, Berge, Flüſſe, Lotus und Feigenbaum, Stiere und Affen. An der Spitze unzähliger Götter ſtehen Brahma, Viſchnu und Siwa, die ſogenannte Trimurti; Siwa's Cultus mit Phallusdienſt verbunden. Eine ungeheure räthſelhafte Mythologie iſt in den indiſchen Religionsbüchern und epiſchen Gedichten überliefert. Die ſeltſamen Götter und Heldengeſtalten der Dichter erkennt man leicht wieder in den zahlloſen Bildſäulen der überirdiſchen und unterirdiſchen Felſentempel von Jaggernath, Mahabali Puram, Ellore und Salſette, von welchen beiden letztern ein Reiſender ſagt: Die ägyptiſchen Pyramiden ſeien in Vergleichung mit ihnen „nur ſehr geringfügige Denkmale der Baukunſt des Alterthums“ [23]). Im indiſchen Calender ſind beſtimmte Feiertage der beſungenen und in Stein gehauenen Götter und Helden. Die ungeheuren, anſcheinend ganz phantaſtiſchen Göttergeſchichten haben beſtimmte Länder und Orte zum Schauplatze und fallen in beſtimmte Jahre merkwürdig künſtlicher Zeitperioden, der vier Weltalter, welche Perioden heute noch von den Brahminen bei Berechnung von Sonnen- und Mondfinſterniſſen zum Grunde gelegt werden [24]).

Mit der indiſchen Mythologie iſt ein unendlicher Opferdienſt und eine Unzahl Ceremonien verflochten, welche das ganze Leben umſtricken, beim Aufſtehen, Eſſen, Trinken, Schlafengehen ꝛc. zu beobachten ſind. Indien iſt die Heimath der Lehre von der Seelenwanderung, des Abſcheus gegen Fleiſchſpeiſen und der Eintheilung des Volks in vier ſcharf von einander geſchiedene Kaſten.

Die älteſte Mythologie der Perſer war, nach W. Jones, genau mit der indiſchen ſo verwandt wie die Sanskrit mit dem Zend. Auch ſie beteten die Geſtirne, Elemente, Flüſſe an, waren auch in vier Claſſen eingetheilt und verabſcheuten Fleiſchſpeiſen [25]). Später erſt ſtiftete Hom die Religion der

---

23) Sonnerat. Buch 3, S. 183.

24) Le Gentil, Voyage dans les mers de l'Inde. Tom. I, p. 236.

25) Aſiatiſche Unterſuchungen I, 117. Malcolm in der „Geſchichte von Perſien“ und Paullinus a St. Bartholomeo ſtimmen Jones bei.

Magier; noch ſpäter brachte der Magier Zoroaſter das geſchriebene Geſetz, in welchem ein Dualismus, der Gegenſatz von Licht und Finſterniß, Gutem und Böſem, Ormuzd und Ahriman die Grundidee war.

Das Heidenthum der Aegypter ſtimmte mit dem indiſchen in Vielem auffallend überein, wiewol es der Natur ihres Landes ſich anſchloß. Die Lehre von der Seelenwanderung, Phallusdienſt, Verehrung vom Stier und Lotus und vieles Andere iſt beiden Völkern gemeinſam.

Jones verglich die Götter der Griechen und Römer mit den indiſchen und wies die auffallendſten Aehnlichkeiten nach, z. B. des Jupiter mit Indra, des Bacchus mit Rama, des Apollo mit Kriſchna u. ſ. w. [26]). Griechen und Römer hatten die Lehre von den vier Weltaltern, Pythagoras lehrte Seelenwanderung und indiſche Diät. — Doch trägt die griechiſche und römiſche Mythologie wiederum ein durchaus individuelles, von der indiſchen ganz abweichendes Gepräge. Man darf nur indiſche Götterbilder mit griechiſchen vergleichen, um ſich hiervon zu überzeugen und das Weſen des Unterſchiedes zu ahnen. Jene ſind, mit dem Maße menſchlicher Schönheit gemeſſen, meiſt wahre Ungeheuer, vielköpfig und thierköpfig, vielarmig, mit Schädeln bekränzt ꝛc.; während die griechiſchen Bildſäulen des Jupiter, Apollo ꝛc. heute noch als Canones der Schönheit gelten. Aber der Inder wollte nicht ein Bild, ſondern ein Sinnbild geben, unbekümmert um den Kunſtwerth; dagegen dem Griechen über das ſchöne ſinnliche Kunſtwerk der geheimnißvolle Sinn ganz in den Hintergrund trat [27]).

Die Mythologie der alten Slawen ſcheint dem perſiſchen Dualismus nahe verwandt. „Der Lichtdienſt", ſagt Mone, „kündigt ſich bei ihnen mit der durchgreifenden Eintheilung in weiße und ſchwarze Götter an, und dieſer Gegenſatz iſt der Grund zu dem bis ins Einzelnſte durchgehenden Dualismus" [28]). Die Polen und Böhmen hatten 7 Planetengötter.

Wie die Slawen, ſo gehören die Celten zum indogermaniſchen Sprach- und Religionsſtamme. Prichard [29]) charakteriſirt nach Cäſar und Diodor die Druiden, „um zu

---

26) On the Gods of Greece, Italy and India. Asiat. res. I, 221. Paullinus ſtimmt auch hier dem Jones bei.

27) Creuzer, Symbolik I, 905.

28) Mone in Moſer's Auszuge S. 905.

29) Researches into the physical history of mankind. II, 170.

zeigen, wie merkwürdig sie mit den Brahminen übereinstimmen". Das Volk blickte auf sie wie auf Propheten; sie lehrten die Seelenwanderung. Die Götter, welche sie verehrten, sollen mit denen des Orients übereingestimmt haben. Auf einer Insel am Ausflusse der Loire feierten sie Orgien des Bacchus, welche nach Jones aus Indien stammen; die Briten hielten auch heilige Thiere.

Endlich so hat Prichard (wie Andere schon vor ihm) „nicht nur", wie er selbst sagt, „Aehnlichkeit, sondern gänzliche Uebereinstimmung in physischen Lehren (Mythologien) zwischen den nördlichen Nationen des germanischen Stammes und den Hindus nachgewiesen". — Aber die düstern Felsgestalten skandinavischer Götter und Helden tragen das Gepräge von Land und Meer und Himmel des Nordens und sind daher von indischen wie von griechischen Göttern verschieden, der innern wesentlichen Uebereinstimmung unbeschadet.

Das Gesagte möge nur eine schwache Andeutung sein, daß eine Religionsverwandtschaft heidnischer Völker von Indien bis Nordeuropa Hand in Hand mit der indo-germanischen Sprachverwandtschaft zieht. Wenn diese Religionsverwandtschaft in sehr wenigen Fällen auch auf Völker eines andern Stammes (z. B. auf die Aegypter) überfließt, so bleibt sie doch innerhalb der Grenzen der kaukasischen Rasse [30]).

§. 309.
2. Der Buddhismus, Heidenthum der mongolischen Rasse.

Der Buddhismus, eine zweite Art des Heidenthums, gehört dem östlichen Asien, insonderheit den Völkern der mongolischen Rasse an. Von der Insel Ceylon zieht er sich nach Hinterindien, Tübet, China, zu den Mongolen der Wüste Gobi, den Buräten am Baikal, ja er dringt nach Japan und bis zu den Tungusen des nordöstlichen Sibiriens. Man rechnet über 200 Millionen Anhänger dieser Lehre. Ihr Stifter Buddha, in Vorderindien geboren, aus der Kriegerkaste, starb nach der Tradition der Cingalesen und Siamesen um die Mitte des sechsten Jahrhunderts vor Christus [31]). Bei den Chinesen heißt er Fo, in Ceylon Gau-

30) Wir verweisen auf die Werke von Fr. Schlegel, Creuzer, Mone, O. Müller, J. Grimm; für unsern Zweck ist das Gesagte hinreichend.

31) Abweichend sind sonstige Bestimmungen von Buddha's Todesjahr. Vergl. „Asia polyglotta" S. 123, Buchanan in den „Asiat. res." VI, 265, und Burnouf et Lassen „Essai sur le Pali" p. 51 sqq.

tama, in Siam Sommonakodom [32]), bei den Mongolen Schakiamuni, auch Lah, und seine Diener Lahma. Der oberste derselben ist der Dalai-Lahma [33]) zu Lhassa in Tübet. Aus Vorderindien ward der Buddhismus nach Ceylon, von da, im 6. Jahrhundert vor Christus, nach Hinterindien verpflanzt. Im 5. Jahrhundert nach Christus wurden die Buddhisten von den Brahminen aus Vorderindien verjagt, weil Buddha die heiligen brahminischen Lehrbücher, die Vedas, verworfen, auch den Unterschied der Kasten und einen Theil des Ceremonialgesetzes aufgehoben hatte. Da Buddha befohlen, aller Welt zu predigen, Proselyten aufzunehmen (im vollen Gegensatz gegen die brahminische Ansicht), so veranlaßte dies die größte Ausbreitung seiner Lehre. Wahrscheinlich in Folge jener in Vorderindien ausgebrochenen Verfolgung, brachte Bodhi Dharma (auch Tamo genannt) den Buddhismus um das Jahr 217 vor Christus nach China, dessen Einwohner sich gegenwärtig größtentheils zu ihm bekennen [34]); von China wurde er im 6. Jahrhundert nach Korea und Japan verpflanzt. Die Mongolen nahmen denselben im Jahre 1247 unter den ersten Nachfolgern Dschingischan's an. Ihr buddhistisches Priesteroberhaupt in dem von ihnen eroberten China war aus Tübet gebürtig, bekam deshalb durch sie in Tübet Güter angewiesen, nannte sich Lahma und gründete die Hierarchie Tübets fester; der Name Dalai Lahma kam aber erst zu Ende des 16. Jahrhunderts auf. Die buddhistischen Mantschu begünstigten den Buddhismus in China, das sie im 17. Jahrhundert eroberten. — A. W. Schlegel klagt schon, daß es ihm nie habe gelingen wollen, sich von der Lehre des Buddha und ihrem innern Zusammenhange einen deutlichen Begriff zu machen [35]). Eine

---

32) Die Buddhisten nennen sich Samana, daher Samanäer, Schamanen. Der Fetischdienst der Buriäten, Tunguſen, Samojeden wird auch Schamanismus genannt, hat aber mit dem Buddhismus so wenig gemein, daß in neuerer Zeit Tunguſen und Buriäten vom Schamanismus zum Dalai-Lamismus übergetreten sind (Quarterly Chronicle. April 1824. S. 435). Sommonakodom, nach Neumann aus Samana und Gautama zusammengesetzt, heißt: der heilige Gautama.

33) Lahma heißt auf tübetanisch: Priester; Dalai: das Meer; Dalai Lahma: Priester, dessen Herrschaft ausgebreitet ist wie das Meer.

34) Das System des Confucius ist die Doctrin der höhern chinesischen Stände, der Kaiser ihr geistliches Oberhaupt. Eine dritte Lehre in China ist die des Laotse.

35) Ind. Bibliothek IV, 414. Eine gründliche Arbeit über den Buddhismus lieferte Abel Remusat, einen Auszug derselben

von Klaproth mitgetheilte mongolische Nachricht [36]) führt folgende 10 Gebote Buddha's an: 1) nicht tödten; 2) nicht stehlen; 3) Keuschheit; 4) Vermeidung falschen Zeugnisses; 5) nicht lügen; 6) nicht schwören; 7) Vermeidung aller schändlichen Worte; 8) Uneigennützigkeit; 9) keine Rache hegen; 10) nicht abergläubisch sein. Mit diesen 10 Geboten stimmen die vom Engländer Mahony aus Ceylon, also aus einer von den Mongolen sehr entfernten Quelle, mitgetheilten 10 Gebote Buddha's sehr überein [37]). Das zehnte dieser cingalesischen Gebote verbietet, falschen Göttern zu folgen. Unwillkürlich dringt sich der Gedanke auf: ob Buddha, der wahrscheinlich zur Zeit des Exils der Juden lebte, nicht den Dekalogus kennen gelernt; aber gerade das erste, wichtigste positive Gebot: „Ich bin der Herr dein Gott", ist nur als ein sehr zweideutiges Verbot: falschen Göttern zu folgen, aufgeführt; kein Wunder, da der Buddhismus entschieden atheistisch ist. — „Buddha's tiefgedachtes System", heißt es in der angeführten mongolischen Nachricht [38]), „ist auf die endliche Auflösung alles Geschaffenen und von Menschen Gedachten in das Nichts der Leerheit gegründet." „Diese Verabscheuung und Verachtung des Lebens und dieser Enthusiasmus für die Vernichtung ist in unsern Augen ein völliger Wahnsinn" [38a]). „Aller Glaube gehört, nach jenem System, dem Reiche der Leerheit. Alles besteht nur in der Einbildung" [39]). — Wie mag man jene 10 Gebote und diese

---

findet man im „Ausland" 1834. Nr. 83. Das wichtigste Werk über den Buddhismus ist: Introduction à l'histoire du Buddhisme indien, par Burnouf. 1844.

36) Asia polyglotta. S. 142.

37) Asiat. res. VII, 40.

38) Asia polyglotta. S. 146.

38a) „Cette horreur et ce dédain pour la vie, cet enthousiasme pour le néant est pour nous un renversement complèt de la raison humaine." Burnouf.

39) Klaproth im „Asiatischen Magazine" (I, 154 fg.) gibt Auszüge aus einem chinesischen Werke des Buddha (Fo), in welchem als vier Hauptsätze aufgestellt werden: „1. Nicht zu tödten. 2. Nicht zu stehlen. 3. Nicht unrein und Ehebrecher zu sein, und 4. nicht zu lügen." Ferner: „Zehn böse Thaten, die zu guten Handlungen werden, wenn man sich deren enthält", als: Mord, Diebstahl, Wollust ꝛc. Als höchstes Ideal wird ein Mensch aufgestellt, „der nichts thut, nichts denkt und in eine gänzliche Unempfindlichkeit gegen Alles versunken ist." Die Uebereinstimmung mit dem aus cingalesischen und mongolischen Quellen Mitgetheilten ist auffallend. Dieselbe Uebereinstimmung findet sich wiederum mit einem von Neumann herausgegebenen Schamanenkatechismus. Die

troſtloſen Speculationen zuſammenreimen? — Die Lehre von der Seelenwanderung haben die Buddhiſten mit den Brahminen gemein [40]). Außer einer Menge Prieſter (Bonzen, Talapoinen, Schamanen genannt) finden ſich unter ihnen viele Mönche. Prieſter und Mönche ſind ehelos, dagegen die Brahminen einen erblichen Stand bilden.

§. 310.
3. Amerikaniſches Heidenthum.

Eine dritte Art iſt das amerikaniſche Heidenthum, welches ſich an die amerikaniſche Raſſe und Sprachverwandtſchaft anſchließt. Wie bei den Indern Parabrahma, d. i. die Selbſtſtändigkeit, bei den Skandinaviern Allvater, bei den Athenienſern der „unbekannte Gott": ſo ſteht auch bei den Mexikanern im allerheiligſten Hintergrunde Teotl. Unter keinem Bilde angebetet, nannten ihn die Mexikaner: den, durch den wir leben, der, welcher alles in ſich ſelbſt iſt [41]). Sie verehrten in Grauſen erregenden Bildern Sonne, Mond, Götter der Elemente, der Berge, der Nacht, der Hölle, des Krieges. Der Prieſterſtand war ſehr zahlreich [42]), auch hatten ſie geiſtliche Orden. Es findet ſich bei ihnen die Tradition von den vier Weltaltern, bei den Tlaſcalefen die Lehre von der Seelenwanderung und Phallusdienſt. Die

---

erſten 3 Gebote entſprechen den 3 erſten der mongoliſchen Nachricht; jedem Gebote iſt eine Erklärung beigefügt, dem erſten Gebote folgende: „Kein lebendes Geſchöpf ſoll getödtet werden, weder von einer höheren Claſſe noch von der niedern Claſſe der Weſen, als: ein Grashüpfer oder das kleinſte Inſect. Es wird in den heiligen Schriften erzählt, daß Buddha im Winter eine Laus in einem hohlen Baume verbarg, ſie in Seide wickelte und mit den beſten Dingen fütterte, damit nicht Kälte und Hunger ſie zerſtöre. Auch ſeigte er das Waſſer durch, damit er kein Thierchen mit verſchlucke." Man vergleiche mit dieſem Mückenſeigen Luther's Auslegung des fünften Gebots im kleinen Katechismus.

40) Wie Muhammed beim entſchiedenſten Widerſpruch gegen Judenthum und Chriſtenthum doch ſo Vieles aus beiden entlehnte und entſtellte, ſo ſcheint der im Herzen des Brahmanismus entſprungene Buddhismus Elemente des Brahmanismus in ſich aufgenommen zu haben, während er doch feindſelig gegen denſelben auftrat. Daher manche Verwirrung. — Der Brahmanismus, alternd und entkräftet, verſank, da die Naturgaben ſchwanden, das Gedächtniß uralter Ueberlieferungen erloſch in die troſtloſe buddhiſtiſche ſpeculative Sehnſucht nach vernichtender Vereinigung mit der Weltſeele. Iſt es ein todähnlicher Schlaf, eine Verpuppung, welche der Wiedergeburt buddhiſtiſcher Völker durch das Chriſtenthum vorangeht?

41) Clavigero, „Geſchichte von Mexiko". S. 342.

42) Ebend. S. 378. Fünftauſend Prieſter im großen Tempel von Mexiko.

Tempel vieler amerikanischen Völker sind nach den Weltgegenden genau orientirte Pyramiden. Eine entsetzliche Menge Menschenopfer fielen, Clavigero rechnet in Mexiko jährlich 20,000 [43]).

Vieles deutet auf Verwandtschaft mit dem Buddhismus der mongolischen Rasse. Das wird auch durch die Aehnlichkeit bestätigt, welche Humboldt zwischen der Zeitrechnung der Mexikaner und Tübetaner, Japaner und Mantschu fand. Tübet und Mexiko sind nach Humboldt einander merkwürdig ähnlich „in ihrer Kirchenverfassung, in der Menge ihrer religiösen Verbindungen, in der außerordentlichen Strenge der Bußübungen und in der Einrichtung ihrer Processionen. — Ebenso viele Mönche wie in Tübet und Japan waren zu Mexiko."

Was Sprachähnlichkeit nur mangelhaft, leiblicher Typus weit deutlicher anzeigte — die Verwandtschaft der Amerikaner und der Völker mongolischer Rasse — das wird sonach auch durch Aehnlichkeit der Religion bestätigt.

§. 311.

4. Heidenthum der afrikanischen Neger ꝛc.

Von den Bewohnern Afrikas, vornehmlich seiner Aequatorialgegenden, sagt Ritter: „sie haben Fetischdienst [44]) und verehren insgesammt das böse Princip [45]), um es sich auf tausenderlei Weise geneigt zu machen. Und darin stimmen sie überein mit allen Binnenbewohnern Afrikas, von den Sierra-Leone-Gebirgen und dem Senegal-Lande bis zum nareanischen Grenzreiche Gingiro [46]), im Osten vom Zebee, bis zu den sanfteren und milderen Beetjuanen auf dem südlichen Vorsprunge des Hochlandes, deren Priestergeschäft vorzüglich nur in Einweihungen der Menschen und der Thiere gegen böse Einflüsse besteht und in ärztlicher Hülfe [47]). Auch die Kaffern erkennen keinen Gott an, wohl aber einen bösen Geist [48]). Diese Verehrung des Teufels als Teufel scheint der wesentliche Charakter des Negerheidenthums. Mit einer solchen Verehrung ist natürlich so vieles Entsetzliche innig verbunden: grausame Kriege, da man die Gefangenen schmaust oder opfert, Menschenjagden, um Sklaven für den

43) Ebend. S. 392.

44) Als Fetische dienen: Töpfe, Knochen, getrocknete Eierschalen, ein getrocknetes Graspferd in einem Topfe. (Lander's Reise, 324. 336.)

45) „Den Teufel" nach Battel.

46) Im Süden von Abessinien; der Zebee in Gingiro 55° L.

47) Ritter, Afrika S. 266.

48) Nach Delegorgue, Froriep ꝛc. 1847, Nr. 42. S. 372.

Handel zu fangen, vergiftete Waffen, wilde nächtliche Tänze; Frauen, denen man die Arme zerschlägt, werden mit dem Manne begraben, Blut auf dem Grabe geopfert [49]). Priesterinnen wissen sich in wahnwitzige Begeisterung zu versetzen, Priester sind Zauberer [50]), der Oberpriester ein lebendiger Götze. In Dahomey ist ein Tiger der Fetisch, des Königs Ruhm, daß er „in Blut geht von seinem Thron bis zu seinem Grabe, und jedes Jahr die Gräber seiner Vorfahren mit Menschenblut bewässert" [51]). — Mythologische Traditionen fehlen (?) [52]).

§. 312.
B. Abraham's Nachkommen.

Noch jetzt bedeckt Finsterniß den größten Theil des Erdreichs, aber über wie Viele ist die Herrlichkeit des Herrn schon aufgegangen!

Es war eine Zeit, da alle Völker im Schatten des Todes saßen; ein Mann ward damals aus ihnen erwählt, er ganz allein predigte vom Namen des Herrn als die Stimme eines Predigers in der Wüste. Der Mann war Abraham. Ihm verhieß der Herr: er solle ein Vater vieler Völker werden, die unzählbar wie der Staub auf Erden, wie die Sterne am Himmel und wie der Sand am Ufer des Meeres. Und in ihm sollten gesegnet werden alle Geschlechter auf Erden.

Diese Verheißungen erhielt der kinderlose Abraham, als er und sein Weib Sarah so bejahrt waren, daß sie nach der Ordnung der Natur kein Kind mehr erwarten konnten; und die Verheißungen wurden erfüllt und werden fort und fort erfüllt werden bis ans Ende der Tage. Alle Völker der Erde, welche den 300 bis 400 Millionen Heiden gegenüberstehen, sind Abraham's leibliche und geistige Nachkommen; es sind ihrer auch 300 bis 400 Millionen, und zwar

§. 313.
1. Juden.

1. Die Juden, deren man etwa 9 Millionen rechnet. Erwählt von Gott, daß sie ihn als den einigen wahren Gott anbeten, sein heiliges Volk sein, und aus ihnen der Messias,

---

49) Ritter S. 265. 266.

50) Von den Negern am Niger berichtet der hannonische Etnarch: γοήτας εἶναι πάντας. Ritter S. 267.

51) Ritter S. 298.

52) Eine fünfte Art des Heidenthums, welche aber vielfach auf indische Tradition hindeutet, scheint auf den Inseln des indischen und großen Oceans zu herrschen. Die Neger der Philippinen stimmen jedoch mit den afrikanischen überein, da sie dem bösen Geiste opfern, Fetische anbeten, Zauberinnen haben, die zugleich Aerzte sind, ꝛc.

der Erlöser der Menschen, hervorgehen sollte; verworfen, weil sie den Messias verwarfen, ihn daher nach den Weissagungen ihrer Propheten heute noch vergeblich erwarten; unter alle Völker der Erde zerstreut, bis sie der Herr wieder sammelt.

§. 314. 2. Christen.

2. Die Christen, welche an Christum, als den wahren Messias und Erlöser, und an seine Lehre glauben. Ihre nähere Charakteristik sollte für christliche Leser unnöthig sein. — Schon früh traten wol christliche Secten auf, die erste Haupttrennung der Christen geschah aber im neunten, definitiv im elften Jahrhundert (1054), da sich die griechische Kirche von der römischen trennte. Im sechzehnten Jahrhundert schieden sich die Lutheraner und Reformirten von den römischen Katholiken. Eine Menge kleinerer Gemeinden (Separatisten, Dissidenten) schließen sich mehr oder minder den Protestanten an, als: die Herrnhuter, Methodisten, Anabaptisten u. A.

Malte Brun rechnet:

Katholiken	in Europa 88 Mill.		
	außer Europa 28 "	. .	116 Millionen
Glieder der griechischen Kirche			70 "
Protestanten			42 "
			228 Mill.

Einen Ueberblick der Verbreitung dieser Kirchen (wie aller Religionen) gewährt die Religionskarte, welche dem „Baseler Missionsmagazine" beigefügt ist. Der Katholicismus in Italien, Polen, den österreichischen Staaten, Frankreich, Irland, Spanien und Portugal; durch Spanier und Portugiesen über Südamerika, Mittelamerika und Mexiko ausgebreitet — ebenso auf Malabar, einem Theile der Sundainseln, der Philippinen. Der Protestantismus in einem großen Theile Deutschlands und der Schweiz, in Holland, England, Schottland, dem dänischen und schwedischen Reiche; durch Deutsche, Holländer, Dänen, vornehmlich durch Engländer, ist er in Nordamerika verbreitet; auf mehrern der Antillen, in Neuholland und vielen Inseln des großen und indischen Oceans, wie auch an einzelnen Punkten Vorderindiens. Der griechischen Kirche sind vornehmlich Griechen und Russen zugethan [53]).

Katholische und protestantische Missionare breiten das Reich Christi weiter und weiter aus, und das Heidenthum

53) Die russische Großfürstin Olga 955, ihr Enkel Wladimir 988 und durch ihn Scharen von Russen getauft. (Gieseler's Kirchengeschichte, II. Bandes 1. Abth. S. 321.)

der Heiden nimmt mehr und mehr ab. Unter den Protestanten erwachte der Missionseifer hie und da im siebzehnten Jahrhundert; durch A. Hermann Franke und Zinzendorf's Herrnhuter wuchs er, an diese schlossen sich Methodisten und Baptisten an; Epoche machte die 1795 in London gestiftete evangelische Missionssocietät; nachmals entstanden auch Missionsgesellschaften in der Schweiz und in Deutschland. — So verbreitet Christus als ein wahrhafter semper Augustus, Mehrer des Reichs, seine heilige, gnadenreiche Herrschaft über die Erde.

3. Die Muhammedaner. §. 315.

3. Muhammedaner.

Ihr Name schon scheint dem eben Gesagten zu widersprechen.

Muhammed, geboren in Mekka 570 n. Chr., zu einer Zeit, da in Arabien Heiden, Juden und Christen durch einander wohnten; aus dem Stamme Koreisch, welcher seine Abkunft von Abraham's Sohne Ismael herleitet. Wenn der echte Messias dem Fleische nach vom echten und verheißenen Sohne Abraham's, von Isaak, abstammt, so stammt der arabische Lügenprophet von dem Bastard, von welchem es heißt: Er wird ein wilder Mensch sein, seine Hand gegen Jedermann, Jedermanns Hand wider ihn. Seit 610 gab Muhammed Umgang mit dem Engel Gabriel vor, durch dessen Hülfe er einen Luftritt auf dem Grauschimmel Alborak von Mekka nach Jerusalem gemacht haben, und da auf einer Leiter bis in den siebenten Himmel gestiegen sein wollte, wiewol jeder Himmel 500 Jahrreisen vom andern entfernt sei. Und in diesen Himmeln war er von Adam, Abraham, Moses, Jesus ꝛc. ehrerbietig bewillkommt, als Liebling Gottes und größter Prophet erkannt worden. Im siebenten Himmel hörte er schon Gott mit einem Engel zu seinem Lobe und von seiner Sendung reden. Einen Engel sah er, der 7000 Köpfe, jeder Kopf 7000 Gesichter, jedes Gesicht 7000 Mäuler, jedes Maul 7000 Zungen hatte, jede Zunge 7000 Sprachen sprach[54]) u. s. w. Dies aus Vielem zum hinlänglichen Beweise, daß Muhammed ein Lügenprophet gewesen. — 622 mußte er aus Mekka nach Medina fliehen; von dem Jahre beginnt die muhammedanische Zeitrechnung der Hedschra. — 632 starb er im 63. Jahre.

Man rechnet gegenwärtig an 110 Millionen Muhammedaner. Vom Stammlande Arabien verbreitete sich der

54) Roos' Kirchengeschichte II, 9.

Muhammedanismus weit gen O. und NO. zu den Perſern und Tataren, gen SO. bis zu den Sundainſeln und Philippinen. Die Türken brachten ihn nach Europa, er zieht ſich rings um Afrika und ſelbſt durch das Innere dieſes unſeligen Welttheils. Merkwürdig iſt es, daß er auf der weſtlichen Halbkugel keine Stätte hat; vom Meridian von Ferro weſtlich bis zum Meridian der Philippinen (von 0° L. bis 220° gen W.) dürften ſich wenige Muhammedaner finden; ſelbſt in dem nordamerikaniſchen Pantheon nicht.

Muhammed nahm in ſeine Lehre heidniſche, jüdiſche, chriſtliche Elemente auf, um es als Eklektiker Allen recht zu machen. Die Lehren: Es iſt Ein Gott, und Muhammed iſt ſein Prophet, und zwar der letzte und vornehmſte Prophet [55]), der Koran [56]) iſt Inbegriff der dem Muhammed durch Gabriel mitgetheilten göttlichen Offenbarungen — dieſe Lehren wurden, als Fundamente des Islam [57]), von den Arabern geglaubt, ſomit auch die andern im Koran enthaltenen Dogmen. Unter dieſen war das Dogma: „daß Alles, was in dieſer Welt geſchehen iſt, noch geſchieht oder geſchehen wird, es ſei gut oder böſe, einzig und allein von dem göttlichen Willen herrühre, und von aller Ewigkeit unwiderruflich feſtgeſtellt und aufgezeichnet ſei“ [58]). Ein ſolcher greulicher Fatalismus ward zur Quelle des verzweifeltſten Muthes muhammedaniſcher Krieger, da jeder überzeugt war, es widerfahre ihm gewiß, was ihm beſtimmt ſei, er könne nichts gegen das Verhängniß thun. Und dieſer fataliſtiſche Kriegsmuth ward geſteigert, da Muhammed den Krieg gegen die Ungläubigen predigte und die in demſelben Fallenden für Märtyrer erklärte, welche alsbald im Paradies aufgenommen würden. Sie nennen das Schwert den Schlüſſel von Himmel und Hölle [59]). Muhammed ſelbſt ſoll in 27 Feldzügen gefochten haben [60]).

---

55) Der „Koran“ von Sale. 1745. Einleitung S. 80. Muhammedaner behaupten: Muhammed ſei der von Chriſto verheißene Paraklet (Tröſter), leſen aber: Periclytes, der berühmte. So verdrehen ſie, wie ihr Meiſter, das alte und neue Teſtament ſchmählich.

56) Koran: Das, was geleſen werden ſoll, Legenda. Der Koran hat 114 Suren oder Capitel. Er wird in Abſchriften ſehr verbreitet, beſonders in Afrika, und mit und durch ihn der Muhammedanismus.

57) Islam: Ergebung in den Willen Gottes. Sale S. 89.

58) Sale a. a. O. S. 130.

59) Ebend. S. 178.

60) Ebend. S. 66.

Und welches Paradies wird den Bekennern des Islam als höchstes Ziel des irdischen Lebens hingemalt? Da sei die Erde von Weizenmehl, der Baum Tuba hänge voll Granaten, Trauben; wenn den Seligen „nach Fleisch gelüstet, stehen alsbald gebratene Vögel vor ihm". Bei der Bewirthung der Auserwählten wird der Fisch Nun verzehrt, dessen Leber allein für 70,000 hinreicht. Die Aeste des erwähnten Baumes beugen sich zu dem, der pflücken will; aus seinen Früchten brechen „gesattelte und gezäumte, mit köstlichen Schabracken und Geschirr gezierte Rosse und Kameele" hervor. „Aber alle diese Herrlichkeit wird durch die schönen Mägdlein des Paradieses verdunkelt werden, in deren Genuß und Umgang ein Stück der vornehmsten Glückseligkeit der Gläubigen bestehen werde." Daher das Paradies auch „Garten der Wollust" genannt wird. Der Geringste in diesem Paradiese wird 80,000 Diener, 72 Weiber aus den Mägdlein des Paradieses nebst den Weibern, die er in dieser Welt gehabt, erhalten [61]). Solch Schlaraffenland malten der Prophet und seine Apostel den Anhängern als künftiges Paradies hin, er, der ihnen auf Erden nur 4 Weiber gestattet, selbst aber 21 Weiber und 11 Concubinen hatte.

§. 316. Die Ausbreitung des Christenthums und des Muhammedanismus verglichen.

Wenn der Christ in der weiten Ausbreitung des Christenthums über die Erde Gottes Führung erkennt, so wird ihm wol von Zweiflern die schnelle, große Verbreitung des Muhammedanismus entgegengehalten. Erstreckte sich derselbe doch zwei Jahrhunderte nach Muhammed von den Pyrenäen durch Afrika bis zum Indus! Ist das wirklich ein Wunder? Wenn ein kriegerisches, nie besiegtes, durch einheimische Kriege, wie das alte Rom, eingeübtes, sinnliches, nomadisches Reitervolk der Wüste, eisern stark durch Fatalismus, wenn das zum Kampfe gegen die Ungläubigen, d. i. gegen alle andern Völker der Erde, ausbricht, durch den Märtyrertod in Schlachten ein Paradies voll Sinnenlust zu gewinnen hofft, wenn überdies seine Nachbarvölker, Griechen und Perser, ganz im Verfall sind: ist es ein Wunder, daß es siegt und erobert? Ist's ein Wunder, daß es seine Religion kraft des Schwertes unter Christenvölkern ausbreitet, deren Glaube erloschen war, und mit dem Glauben aller Muth zum Märtyrerthum; daß eine Religion unter Namenchristen wie unter Heiden Glück machte, welche allen Gelüsten der Menschen schmeichelte, vornehmlich der Gewaltsamkeit und Herrschsucht

61) Sale S. 121 fg.

des Hochmuthes, und welche der Fleischeslust ewigen fleischlichen Paradiesesgenuß versprach?

Wie ist doch die Ausbreitung des Christenthums das volle Gegentheil von der Ausbreitung des Muhammedanismus! Muhammed ein stolzer, gewaltsamer Kriegsfürst; Christus der geduldigste, demüthigste Friedefürst, der sich selbst erniedrigte und gehorsam war bis zum Tode am Kreuz; Muhammed's Apostel wilde, kriegerische, erobernde Chalifen, Bekehrer durch das Schwert; Christi Apostel demüthig, sanftmüthig, die meisten durchs Schwert der Heiden als Märtyrer hingerichtet; Muhammed predigt Krieg auf Erden, verheißt Fleischeslust im zukünftigen Paradiese; Christus predigt Frieden und Sanftmuth, Ertödtung des Fleisches, und verheißt eine Seligkeit, da sie weder freien noch sich freien lassen.

Die Finsterniß und der Schatten des Todes, in welchen die Heiden zu Christi Zeit saßen, waren ägyptisch, die Welt in einen Abgrund von Gräueln der Abgötterei, Ruchlosigkeit und viehischer Lüste versunken. Das ist nun ein Wunder vor unsern Augen, daß das Christenthum, welches schnurstracks gegen allen Trieb und Lust des ungeschlachten Geschlechtes auftrat, Buße, Demuth, Keuschheit, Mäßigkeit predigte, die in gegenwärtiger Sinnenlust Ertrunkenen auf die Hoffnung unsichtbarer, unsinnlicher Herrlichkeit verwies, daß es durchdrang, seine Kirche durch das Blut der Märtyrer wuchs, und daß es ohne Schwertstreich nach drei Jahrhunderten des Märtyrerthums den Kaiserthron einnahm. Ja, ein Wunder ist es, daß das antimuhammedanischste, dem natürlichen Verstande unbegreiflichste Paradoxon aus dem Munde der Wahrheit sich in jenen ersten drei Jahrhunderten als Wahrheit bewährte, das Wort: Selig sind die Sanftmüthigen, denn sie werden das Erdreich besitzen.

So viel zur Charakteristik der vielen Millionen leiblicher und geistiger Nachkommen Abraham's, dieser Scharen von Feinden des Heidenthums, welche unzählbar sind wie die Sterne am Himmel und der Sand am Meere; so hatte es der Herr dem Stammvater verheißen.

§. 317. Schlußbemerkung über die verschiedenen Religionen.

Ich will mit einer Betrachtung über die Religionen schließen, welche nur Dem als ungehörig für eine allgemeine Geographie erscheinen könnte, der in der Religion und Religiosität eines Volkes nicht das wesentliche Fundament seines Charakters und seiner Geschichte erkennt, daher Kenntniß der Religionen nicht für das Hauptelement der Völkerkunde, dieses wichtigsten Theils der Geographie, hält.

In unſerer Zeit hört man es ſo oft: „eine Religion ſei wie die andere, zuletzt führten alle Wege zur Seligkeit". Daran muß Jeder zweifeln, welcher bei näherer Betrachtung die Wege höchſt divergirend, ja einander ſtracks entgegengeſetzt ſieht. Der Chriſt z. B. glaubt durch Chriſtum als den wahren Meſſias und Erlöſer ſelig zu werden, der Jude verwirft ja Chriſtum, und ebenſo verwirft Muhammed Chriſti Gottheit und das Weſen ſeiner Lehre.

Jene Gleichſetzung aller Religionen muß noch mehr bezweifelt werden, wenn man die Früchte der verſchiedenen Religionen betrachtet. Die Frucht der Abgötterei iſt vom Apoſtel Paulus als ſolche beſchrieben[62]). „Weil ſie dem Geſchöpf", ſagt er, „mehr gedienet als dem Schöpfer, hat ſie Gott dahin gegeben in ſchändliche Lüſte, in verkehrten Sinn, zu thun, was nicht taugt." Von Kriegsthaten, Kunſtwerken, Claſſikern bezaubert, überſehen Viele das aus der Abgötterei ſtammende, tiefe, ſittliche Verderben der Griechen und Römer, und die Zweifelsqual und Hoffnungsloſigkeit auch der Beſten und Edelſten unter ihnen. Neuerdings regt ſich eine ähnliche blinde Verehrung gegen die Inder. In der aus einem Ei geborenen Trimurti wollte man die chriſtliche Dreieinigkeit ſehen. Jene Trimurti iſt die nicht heilige, nicht heiligende noch geiſtig liebende Naturkraft, deren Zeugen im Brahma, das Erhalten im Viſchnu, das Zerſtören im Siwa verehrt wird. Wie durfte man den Brahma, die ſchaffende Naturkraft, mit Gott dem Vater vergleichen, den Viſchnu und ſeine Incarnationen in Geſtalt eines Fiſches, einer Schildkröte oder in der Perſon des übermüthigen, kriegeriſchen, ſinnlichen Kriſchna mit dem demüthigen, reinen Heiligen in Israel, wie den Siwa, dieſes perſonificirte zerſtörende Feuer des Zornes und der Wolluſt mit ſeinem unzüchtigen Emblem, dieſen Schutzherrn böſer Geiſter, wie gar dieſen mit dem heiligen Geiſte, dem Tröſter, dem Geiſte der Wiedergeburt?

Sind die Götter eines Volkes hochmüthig, herrſchſüchtig, blutdürſtig, gierig wollüſtig, ſo fehlen dieſe Sünden auch dem Volke nicht[63]). Wenn Jupiter die Ehe bricht, ſagt Chärea bei Terenz[64]): ego homuncio hoc non fecerim? ego vero illud fecerim ac lubens. — Ein Netz von Werkheiligkeit umſpinnt und verſtrickt die Inder. Unerhörte wahn-

62) Röm. 1, 25—32.
63) Tholuck in Neander's „Denkwürdigkeiten" I, 180.
64) Terent. Eunuch. act. III. scen. V. vers. 43. Zu vergl. Augustini Confess. lib. I. cap. 16.

sinnige Bußübungen werden unternommen von solchen, „qui coli volunt et in hominum admiratione esse“ [65]), um in das höchste Wesen aufgelöst zu werden. Ein indischer Greis, zur Bekehrung ermahnt, antwortete: „Es ist Keiner unter uns, der da nur einen Willen hätte, nach Demjenigen zu streben, was geistlich und ewig ist“ [66]). Das Gewissen ist den Willenlosen nur zur Qual, sie sehen die Gefahr und fühlen sich doch unvermögend, sich zu retten [67]). Diese Willenlosigkeit, sagen sie, rühre daher, weil sie in der Gewalt des gegenwärtigen letzten bösen Zeitalters [68]). Auf eine bessere Vorzeit, auf ein früheres goldenes Zeitalter sehen sie, wie von einem sittlichen Starrkrampfe gelähmt, hoffnungslos zurück, ja „es ist merkwürdig, daß das Wort Hoffnung in der malabarischen Sprache nicht zu finden ist“ [69]). Die Brahminen, welche man als höchst mild und liebenswürdig geschildert hat, sind so zarte, stolze Heilige, daß Leute aus den verachteten Classen sie nicht anrühren, einige sich ihnen nicht auf 36 Schritte, andere nicht auf 69 Schritte nähern dürfen [70]). Ist das Demuth und Liebe? Und die Sittlichkeit der Inder hätte man neuerdings gern über die der rechten Christen erhoben. Nun vergleiche man die christliche Anbetung Gottes im Geist und in der Wahrheit mit dem werkheiligen, schmuzig sinnlichen indischen Cultus unheiliger Götzen und unzüchtiger Symbole; man vergleiche die rechte christliche Gottesfurcht, welche der Weisheit Anfang ist und am Gewissen ihr lebendiges Organ hat, mit der knechtischen Gottesfurcht der Inder [71]); man vergleiche das Wachen und den Heiligungskampf der durch Christum frei Gemachten mit der erstarrten Willenlosigkeit der Inder. Man vergleiche diese Heiden, welche ohne Hoffnung leben, sich vergeblich nach einem längst verschwundenen goldenen Zeitalter der Vergangenheit zurücksehnen, mit den

---

65) „Systema Brahmanicum“ des Paullinus a S. Bartholomeo, Seite 56.

66) Hallische Missionsberichte. Tom. II. S. 13.

67) Gegen die Behauptung des Missionar Ward (Baseler Missionsberichte, 7ter Jahrg. S. 126), als hätten die Inder kein Gewissen, auch kein Wort dafür, sprechen die oben §. 307a angeführten Stellen aus indischen Werken entschieden.

68) Hallische Missionsber. 27. Contin. S. 190.

69) Alte hallische Missionsber. II, 892.

70) Asiat. res. V. S. 5.

71) Büßungen, Opfer ꝛc. der Inder zeugen freilich von Gottesfurcht, aber, wie gesagt, von knechtischer, welche nicht der Weisheit, der Bekehrung Anfang ist. Jacob. 2, 19.

Christen, deren ganze heilige Schrift ein Buch der Hoffnung und des Trostes, eine Hinweisung auf ein goldenes Zeitalter der Zukunft ist; man vergleiche endlich den egoistischen, liebloſen Hochmuth der Brahminen mit der Sanftmuth, Demuth und Liebe der Christen auch gegen die Aermsten und Geringsten. — Das größeste christliche Gebot ist: du sollst Gott deinen Herrn lieben von ganzem Herzen, von ganzer Seele und von ganzem Gemüth; das größeste christliche Gebet beginnt: Vater unser; der erste Glaubensartikel lautet: ich glaube an Gott den Vater. Diese drei zeigen indirect auf die Quelle der hoffnungsloſen Unseligkeit der Heiden hin. „Die Gottheit ist, nach heidnischer Ansicht, allgemeiner Liebe zur Menschheit nicht fähig; der Mensch also, der sich die Gottheit ohne Liebe denkt, bringt es auch seinerseits zu den Gesinnungen nicht, welche die Liebe zur Voraussetzung haben. Selbst dem Ausdrucke nach ist fast nur von Furcht und Scheu vor den Göttern, nie von einer Liebe zu ihnen die Rede“ [72]). Vergebens suchten die Heiden, im Bewußtsein ihrer Schuld, durch Opfer, Gelübde, Büßungen ihre Götter zu versöhnen, sie fanden keinen Frieden [73]). „Da aber erschien die Freundlichkeit und Leutseligkeit Gottes unsres Heilandes, der sich selbst für uns gegeben. Er opferte für die Sünde ein Opfer, das ewiglich gilt, und gab denen, die ihn aufnahmen, Macht, Gottes Kinder zu heißen.“ Von da an trieb Liebe die knechtische Furcht aus und der versöhnte Mensch konnte nun erst in Frieden und kindlicher Zuversicht Vater unser beten [74]).

---

72) Nägelsbach, homer. Theol. 196. Cic. de nat. Deor. 1, 43 wird gegen die Epicuräer bewiesen: es müsse Gott Güte und Gnade zugeschrieben werden; noch vor Verlauf eines Jahrhunderts ward die Richtigkeit des Beweises für alle Ewigkeit bekräftigt.

73) Nägelsb. S. 307: „Die Sünde des Menschen, die Strafe der Götter dafür ist gewiß; ungewiß, von Laune, von Willkür der Götter abhängig ist die Vergebung. Das menschliche Leben ist ein Leben ohne Gewißheit der Gnade.“

74) Die segensreiche Herrlichkeit und den Trost des Christenthums wie können wir sie dankbar genug anerkennen, wenn wir auf die unselige Trostlosigkeit des Heidenthums blicken. Vorzüglich tritt uns dies Trostlose in der Lehre vom Zustande nach dem Tode entgegen. Man vergleiche z. B. die aus Ilias und Odyssee sich ergebende Ansicht von der trübseligen Scheinexistenz der Menschen im Hades (hom. Theol. 308 fg. 341). Noch trostloser ist die indische Lehre von der Seelenwanderung „in dieser erschrecklichen Wesenwelt, die sich immer dem Untergang nähert (Menu's Gesetzb. bei Jones. S. 99). Am trostlosesten aber ist die Lehre Buddha's, nach welcher das höchste, durch Tugend, Weisheit und

Den gegenwärtigen Juden charakterisirt die Verwerfung Christi; welche Früchte dieser Verwerfung ärntet das unselige, unter alle Völker zerstreute, von allen verachtete und gedrückte Volk seit der Zerstörung Jerusalems bis auf den heutigen Tag!

Muhammed's heillose Lehre ward durchs Schwert ausgebreitet, und das brachte schon Jammer über Millionen; hat denn der Muhammedanismus irgend Segen gebracht? Man betrachte sein Stammland Arabien, hier ein unruhiges, von ewigem innerm Kriege bewegtes Volk, ohne Einheit der Regierung, ohne Frieden des Gesetzes, daher auch ohne Früchte des Friedens. Und die Türken, deren Sultan Oberhaupt (Chalif) aller Muhammedaner, Schutzherr von Mekka ist! Unter diesem Einen Despoten, und dennoch ohne Einheit, bei stetem Aufruhr; lange Zeit Abscheu und Geißel christlicher Völker, Eroberer zum Verderben. „Der Islam", sagt A. W. Schlegel [75]), „hat in Java seine gewöhnlichen Wirkungen hervorgebracht: Stumpfsinn in der Wissenschaft, Verwahrlosung der edleren Künste, Gleichgültigkeit gegen Alles, was das Leben verschönert, eigentlichen Luxus und baaren Sinnesgenuß ausgenommen; endlich knechtische Biegsamkeit unter dem Fatalismus despotischer Willkür." „Die Religion Muhammed's, des unwissendsten aller Menschen, war darauf eingerichtet, die Unwissenheit und den Stumpfsinn gegen jede Art der Geistesbildung unter ihren Anhängern zu verewigen" [76]).

Welcher Segen ruht aber auf wahrhaft christlichen Völkern! Wenn unter uns in neueren Zeiten ungläubige Männer [77]) mit einer Schadenfreude, welche ihnen selbst am meisten schadete, die schwachen, ja gräuelvollen Seiten in der Geschichte der Christen aufsuchten, so übersahen sie dabei das Wichtigste, daß nämlich alle Sünden und Gräuel der Christenheit, wie z. B. Religionskriege, Inquisitionen,

---

Almosen zu erreichende Ziel des Menschen ist: seiner Seelenwanderung durch völlige Vernichtung ein Ende zu machen (Burnouf). Damit vergleiche man Luc. 20, 38., 1 Cor. 15 u. a. Stellen. — Natürlich kann dieser wichtige Gegensatz von Christenthum und Heidenthum hier nur kurz angedeutet werden.

75) Indische Bibliothek. Bd. I. Heft 4. S. 401.

76) A. W. Schlegel im „Berliner Taschenbuch von 1829" S. 69. Wissenschaft der Araber ist meist fremdes Gut.

77) Man bemerke z. B. die Tendenz von „Nathan dem Weisen", nicht blos Judenthum und Muhammedanismus mit dem Christenthume gleich, sondern letzteres unter die ersteren zu stellen.

Sklavenhandel ꝛc., Früchte nicht der Lehre Christi, sondern des Abfalles von dieser Lehre, also indirect Beweise für die Trefflichkeit derselben waren. Dagegen fließen die Gräuel der Heiden und Muhammedaner aus ihrem Glauben selbst.

Wer könnte alle die guten Früchte des Christenthums zählen! Die Ehre, welche von Christen Gott in der Höhe gegeben ward, schaffte Frieden auf Erden, alles Irdische ward geheiligt. Unter frommem Regiment, bei einem aufs Himmlische gerichteten Sinn blühten Künste und Wissenschaften. Die Stärke der Völker wuchs, und der Herr gab dem kleinen christlichen Europa die Herrschaft über die heidnischen Welttheile, um ihnen das Evangelium zu bringen. Jeder Mißbrauch dieser Herrschaft wird schwer gebüßt. Wenn Europa Dessen vergißt, der ihm Stärke und Segen verlieh, so wird seine Kraft zusammenbrechen und der Segen weichen.

Staaten. Stände.

§. 318. Völker ohne Staatsverband.

Ganz rohe, Jagd und Fischerei treibende Völker leben ohne allen Staatsverband, oder halten sich nur stammweise zusammen, wie z. B. eine Menge Stämme in Nord- und Südamerika. Ebenso nomadisiren Hirtenvölker in loser Volksverbindung, nur familienweise, nach Art der Erzväter Abraham, Isaak und Jakob. Solch ein herumschweifendes Leben ist aber nur möglich, wenn, wie etwa in beiden Amerikas, weite, von Niemandem besessene Länder offen stehen, um darin herumzuziehen und zu schalten und zu walten. Vermehren sich dann auch die Heerden, so ist Raum, daß ein Hirt zum andern in Frieden sagen kann, wie einst Abraham zu Lot: „Stehet dir nicht alles Land offen? Lieber, scheide dich von mir. Willst du zur Linken, so will ich zur Rechten; oder willst du zur Rechten, so will ich zur Linken". — Sobald aber der Mensch den Ackerbau ergreift, ändert sich Alles. Er wird ansässig, glebae adscriptus; den Acker, welchen er im Schweiße des Angesichts baut, begrenzt er scharf als den seinigen; was er säet, will er auch ärnten, Der Begriff des Mein und Dein, welcher Jägern, denen unabsehbare Waldungen, Fischern, denen das weite Meer oder große Flüsse zu Gebote stehen, fast unbekannt ist, dieser Begriff von Eigenthum tritt also bei den Ackerbauenden stark hervor, sowie bei all den unzähligen Gewerbtreibenden, welche sich unter ansässigen Völkern entwickeln.

Den gegenwärtigen Juden charakter[illegible]haftliche Christi; welche Früchte dieser Verwe[illegible]chig, an selige, unter alle Völker zerstreute, [illegible], Richter, gedrückte Volk seit der Zerstörun[illegible]s sicher zu heutigen Tag! [illegible]es zwischen

Muhammed's heillose Leh[illegible]s mit andern gebreitet, und das brachte [illegible]er nicht will- hat denn der Muhammed[illegible]ach welchen sich Man betrachte sein Sto[illegible]erhältnissen des ges, von ewigem inne[illegible]n aber im Staate heit der Regierung, [illegible]chten der Personen ge- ohne Früchte des [illegible]t), wie z. B. die gegen- Oberhaupt (Cho[illegible] von Ehegatten, von Aeltern Mekka ist! [illegible]er Obrigkeit und der Unterthanen; ohne Einheit [illegible] von Völkern, wie z. B. der europäi- Geißel chri[illegible]gesetzliche Festsetzung gegenseitiger Pflichten Islam", [illegible]ölkerrecht). Alle diese durch die Obrigkeit wöhnli[illegible]en Gesetze zielen, wie gesagt, darauf, Frieden auf Wiss[illegible] zu erhalten. Streit und Krieg bricht aus, wenn tigk[illegible] und Völker nicht nach Recht und Gesetz fragen, Er[illegible]sondern das Faustrecht üben; wie denn besonders der Stär- [illegible]dem Schwächern gern Gewalt anthut.

Die Staaten werden nun auf verschiedene Weise regiert. In den **Monarchien** herrscht Einer, unbeschränkt, wiewol nach dem Gesetze, oder durch Constitutionen, Parlamente ꝛc. beschränkt. „Der **Despotismus**, der von keinem Gesetze weiß als von der Willkür eines Einzigen, ist eine Ausartung der Monarchie." „Die **Aristokratie** ist die Regierung der alten Geschlechter und derer, die durch sie dem Senate beigezogen worden. Die **Demokratie** ist nach dem alten Sinne des Wortes: die Theilhabung sämmtlicher Bürger an der Uebung der höchsten Gewalt" [1]).

§. 321. Religion und Staat. Kirche.

„Nur durch die **Sitten** erhält sich die Gesellschaft", sagt Joh. v. Müller; „die Gesetze könnten sie bilden, man muß ihnen aber durch sich selbst sehr nachhelfen. Alsdann wird Alles gut gehen, wenn man weniger über die Vertheilung der Gewalt dissertirt, und Jeder desto mehr Gewalt über sich zu bekommen sucht" [2]).

---

1) Joh. v. Müller, Allgem. Gesch. I, 14. 15.
2) Ebend. S. 19. Aus letzterem Ausspruche ergibt sich's, warum jetzt so Vieles nicht gut geht.

Geschichtschreiber wußte wohl, daß der gesetz-
Staaten schwanke, wofern er nicht ein
ment habe; er nennt dies Fundament
aber ist Frucht der Religion. Dies
die Staatsverhältnisse jedes Volkes
Religion gestalten werden, sie
nleiber. Ergibt sich ein Volk
Seele des Staats, er geht
ng über, in Anarchie.
ohe" ist Fundament alles
von bei den Heiden suchten die
urch angebliche höhere Autorisation
ige von Indien, Persien und Peru
ien- und Mondkinder, Söhne der Götter;
Gesetzgeber, die edelsten Weisen Griechenlands
on dem delphischen Gott unterstützt"[4]); „die Menge
Jugend in Ordnung zu halten, nahm Romulus die
otter zu Hülfe"[5]).

Mosis Gesetzgebung bekräftigte Gott auf dem Sinai im Angesichte des Volkes Israel; 4000 Jahre sind seitdem verflossen, und der Eindruck göttlicher Herrlichkeit lebt heute noch unter den Juden fort. — Kaiser und Könige der Christen regieren von Gottes Gnaden, darum gehorchen ihnen die Völker; der Mißbrauch des hohen Prädicats durch unchristliche Despoten hebt den Gebrauch nicht auf.

Wie der Staat die irdischen Verhältnisse regelt, so ist die Kirche eine Verbindung zur Förderung des Reiches Gottes auf Erden, eines Reiches, das nicht von dieser Welt ist.

§. 322. Stände.

Im Staate leben verschiedene Stände zusammen. In der alten Welt, z. B. in Aegypten, Persien, Indien, finden

3) Zur Charakteristik einer Revolution mögen folgende Angaben Chateaubriand's über die Opfer der ersten französischen Revolution dienen. 18,600 wurden guillotinirt, darunter über 2500 Weiber und 4400 Geistliche; an frühzeitigen Geburten starben 3400 Weiber; in der Vendee kamen 900,000 um, darunter 22,000 Kinder. Carrier, ein Helfershelfer Robespierre's und Marat's, ließ zu Nantes 32,000 hinopfern, darunter 2000 erschossene und ertränkte Kinder; zu Lyon wurden 31,000 hingerichtet. Aehnliche blutige Henkerslisten haben Marseille, Avignon und andere Städte aufzuzeigen aus der Zeit, da Paris, der Centralpunkt aller Gräuel, die Göttin Vernunft in der Person einer unzüchtigen Schauspielerin verehrte. Discite justitiam moniti!

4) Müller a. a. O. S. 60.

5) Ebend. S. 97.

§. 319. Staatsverband. Gesetze.

Durch das Eigenthum werden besonders gesellschaftliche Verbindungen in kleinern und größern Staaten nöthig, an deren Spitze, nach dem Vorbilde des Familienvaters, Richter, Fürsten, Könige stehen. Man sucht den Besitz sicher zu stellen, allen Streit und Krieg über denselben, sei es zwischen Einzelnen im Staate oder des ganzen Staates mit andern Staaten, friedlich zu schlichten. Damit dies aber nicht willkürlich geschehe, erkennt man Gesetze an, nach welchen sich die Richter zu richten haben. Außer den Verhältnissen des Eigenthums (des Sachenrechts) werden aber im Staate auch mannigfaltige Rechte und Pflichten der Personen gesetzlich festgestellt (Personenrecht), wie z. B. die gegenseitigen Rechte und Pflichten von Ehegatten, von Aeltern und Kindern; ferner die der Obrigkeit und der Unterthanen; ja ein ganzer Complex von Völkern, wie z. B. der europäische, sucht eine gesetzliche Festsetzung gegenseitiger Pflichten und Rechte (Völkerrecht). Alle diese durch die Obrigkeit gehandhabten Gesetze zielen, wie gesagt, darauf, Frieden auf Erden zu erhalten. Streit und Krieg bricht aus, wenn Einzelne und Völker nicht nach Recht und Gesetz fragen, sondern das Faustrecht üben; wie denn besonders der Stärkere dem Schwächern gern Gewalt anthut.

§. 320. Arten der Regierung.

Die Staaten werden nun auf verschiedene Weise regiert. In den Monarchien herrscht Einer, unbeschränkt, wiewol nach dem Gesetze, oder durch Constitutionen, Parlamente ꝛc. beschränkt. „Der Despotismus, der von keinem Gesetze weiß als von der Willkür eines Einzigen, ist eine Ausartung der Monarchie.“ „Die Aristokratie ist die Regierung der alten Geschlechter und derer, die durch sie dem Senate beigezogen worden. Die Demokratie ist nach dem alten Sinne des Wortes: die Theilhabung sämmtlicher Bürger an der Uebung der höchsten Gewalt“ [1]).

§. 321. Religion und Staat. Kirche.

„Nur durch die Sitten erhält sich die Gesellschaft“, sagt Joh. v. Müller; „die Gesetze könnten sie bilden, man muß ihnen aber durch sich selbst sehr nachhelfen. Alsdann wird Alles gut gehen, wenn man weniger über die Vertheilung der Gewalt dissertirt, und Jeder desto mehr Gewalt über sich zu bekommen sucht“ [2]).

---

1) Joh. v. Müller, Allgem. Gesch. I, 14. 15.

2) Ebend. S. 19. Aus letzterem Ausspruche ergibt sich's, warum jetzt so Vieles nicht gut geht.

Der große Geschichtschreiber wußte wohl, daß der gesetzliche Bestand der Staaten schwanke, wofern er nicht ein tieferes, festes Fundament habe; er nennt dies Fundament Sitte. Die Sitte selbst aber ist Frucht der Religion. Dies deutet darauf hin, daß die Staatsverhältnisse jedes Volkes sich durch den Geist seiner Religion gestalten werden, sie ist die wahre Seele der Staatenleiber. Ergibt sich ein Volk der Gottlosigkeit, so entflieht diese Seele des Staats, er geht durch Revolutionen [3]) in Verwesung über, in Anarchie. Das „Ehre sei Gott in der Höhe" ist Fundament alles „Friedens auf Erden". Schon bei den Heiden suchten die Regenten ihre Stellung durch angebliche höhere Autorisation zu sichern. Die Könige von Indien, Persien und Peru nannten sich Sonnen- und Mondkinder, Söhne der Götter; „alle Helden, Gesetzgeber, die edelsten Weisen Griechenlands wurden von dem delphischen Gott unterstützt" [4]); „die Menge rascher Jugend in Ordnung zu halten, nahm Romulus die Götter zu Hülfe" [5]).

Mosis Gesetzgebung bekräftigte Gott auf dem Sinai im Angesichte des Volkes Israel; 4000 Jahre sind seitdem verflossen, und der Eindruck göttlicher Herrlichkeit lebt heute noch unter den Juden fort. — Kaiser und Könige der Christen regieren von Gottes Gnaden, darum gehorchen ihnen die Völker; der Mißbrauch des hohen Prädicats durch unchristliche Despoten hebt den Gebrauch nicht auf.

Wie der Staat die irdischen Verhältnisse regelt, so ist die Kirche eine Verbindung zur Förderung des Reiches Gottes auf Erden, eines Reiches, das nicht von dieser Welt ist.

Im Staate leben verschiedene Stände zusammen. In der alten Welt, z. B. in Aegypten, Persien, Indien, finden

§. 322. Stände.

3) Zur Charakteristik einer Revolution mögen folgende Angaben Chateaubriand's über die Opfer der ersten französischen Revolution dienen. 18,600 wurden guillotinirt, darunter über 2500 Weiber und 4400 Geistliche; an frühzeitigen Geburten starben 3400 Weiber; in der Vendee kamen 900,000 um, darunter 22,000 Kinder. Carrier, ein Helfershelfer Robespierre's und Marat's, ließ zu Nantes 32,000 hinopfern, darunter 2000 erschossene und ertränkte Kinder; zu Lyon wurden 31,000 hingerichtet. Aehnliche blutige Henkerslisten haben Marseille, Avignon und andere Städte aufzuzeigen aus der Zeit, da Paris, der Centralpunkt aller Gräuel, die Göttin Vernunft in der Person einer unzüchtigen Schauspielerin verehrte. Discite justitiam moniti!

4) Müller a. a. O. S. 60.

5) Ebend. S. 97.

oder fanden sich Kasten. Bei den Indern [6]) sind deren vier, nämlich: 1) die Brahminen: Priester und Theologen; 2) die Kshatriyas: Krieger; 3) die Vaisyas, deren Geschäft Handel, Land- und Viehwirthschaft; 4) die Sudras: Handwerker. Diese Kasten gelten ihnen als ursprüngliche, vom Schöpfer herrührende Abtheilungen der Menschen, als Naturbegriffe, wie es die Begriffe bestimmter Species von Thieren sind. Kinder, aus Mißheirathen entsprungen, wenn der Mann aus einer andern Kaste als das Weib, werden zu 42 verworfenen Classen gerechnet, verworfen, weil man das Dasein solcher Menschen als eine personificirte Sünde gegen die Natur betrachtet [7]). Sowie jede Kaste ihren eigenthümlichen forterbenden Beruf hat, so ist auch das Geschäft jeder einzelnen verworfenen Classe genau bestimmt. Ein Chandala z. B., der Sohn einer Brahminin und eines Sudra, wird Leichenträger und Scharfrichter; ein Vadya, der Sohn eines Brahminen und eines Vaisyaweibes, wird Mediciner u. s. w.

Es ist nicht wohl möglich, die Stände der europäischen christlichen Staaten im Allgemeinen zu charakterisiren, da ein und derselbe Stand in dem einen Staate hoch in Ehren, im andern aber nicht geehrt oder gar verachtet ist. Der schwedische Bauer hat eine bedeutende Stimme auf den Reichstagen, in den slavischen Ländern ist er gewöhnlich der erbarmungswürdigste Leibeigene. Welch eine geringe Rolle spielt der Kaufmann und Fabrikherr im Kirchenstaate, welch eine gewaltige in England; aber freilich der englische Fabrikarbeiter eine um so elendere [7a]). Wie hoch stand sonst

---

6) Colebrooke, Enumeration of Indian Classes. Asiat. res. V, 53 sqq.

7) Ebend. S. 61.

7a) Das elendeste Loos haben die in den englischen Fabriken arbeitenden Kinder. Sie müssen, nach Sadler's, im Parlamente erstattetem Bericht, des Tages 12 bis 16 Stunden, bis spät in die Nacht hinein arbeiten. „Die Fortschritte der Maschinerie, anstatt eine Segnung des Landes zu werden, sind ihm ein Fluch geworden", sagte Sadler. Er zeigte einen dicken, schweren ledernen Riemen vor, mit welchem die Kinder geschlagen werden. „Selbst zu harter Arbeit verurtheilte Verbrecher", fügte er hinzu, „dürfen, einer Parlamentsacte zufolge, nicht über 10 Stunden des Tages zur Arbeit angehalten werden." Die Colonialsklaven arbeiteten von 6 Uhr Morgens bis 6 Uhr Abends, hatten aber 3 Ruhestunden in dieser Zeit. — Ueber diese unerhörteste unmenschlichste Tyrannei gegen die Kinder, in dem Lande, das stolz auf seine Freiheit ist, ward das Urtheil längst gefällt. Matth. 18, 6.

der geiſtliche Stand in vielen katholiſchen und proteſtantiſchen Ländern, wie tief iſt ſein Anſehen an ſo vielen Orten geſunken!

Scharfe Kaſtenunterſchiede fehlen unter den chriſtlichen Völkern ganz, oder treten nach und nach zurück, ſodaß es Kindern von Aeltern eines Standes unverwehrt iſt, in einen andern Stand überzugehen. Bauer- und Handwerkerſöhne ſtudiren wie die Söhne aus höheren Ständen, der Kaufmannsſohn kann ein Handwerk ergreifen ꝛc. Die Idee der Erblichkeit des Berufes, ja der Naturgaben tritt um ſo mehr zurück, als der Wille die Lebensrichtung gibt. Aber freilich ſollte der Wille immer nur den von Gott verliehenen Beruf wollen, und ſich nie durch niedrige Rückſichten, wie z. B. durch Eitelkeit, beſtimmen laſſen, ohne innern Beruf den väterlichen Stand zu verlaſſen.

§. 323. Producirende und verarbeitende Claſſen.

Man theilt auch die Claſſen in producirende und verarbeitende, d. i. in ſolche, welche Naturproducte für die Geſellſchaft liefern, wie z. B. der Bauer Getreide und Vieh, der Jäger Wildpret, der Bergmann Metall; und ſolche, welche die Naturproducte auf mancherlei Weiſe in Kunſtproducte verwandeln. So wird z. B. das vom Bergmann zu Tage geförderte rohe Eiſenerz allmälig in Roheiſen, Stahl, Draht, Nähnadeln verwandelt durch Hüttenleute, Drahtzieher, Nadelfabrikanten. Mit rohen wie mit Kunſt-Producten handelt der Kaufmann.

§. 324. Civiliſirte und wilde Völker.

Durch geordnete Staatsverhältniſſe, Ausbildung von Gewerben aller Art, beſonders aber der Künſte und Wiſſenſchaften, charakteriſirt man die civiliſirten und cultivirten Völker und unterſcheidet ſie von Barbaren und Wilden. Man berückſichtigt hierbei zu einſeitig die Entwickelung intellectueller Kräfte; viel zu wenig die der ſittlich-religiöſen. Es waren die Römer zu Auguſtus' Zeit trotz Horaz und Mäcen, die Franzoſen zur Zeit der Revolution trotz ſo vieler atheiſtiſcher ſtarker Geiſter[8]) in ſolche gottloſe Ruchloſigkeit und entſchiedene Barbarei verſunken, daß wahrhaft chriſtliche Hottentotten bei aller Armuth des Geiſtes ſie gewiß durch die ächteſte Cultur, durch chriſtlichen Glauben, der in Liebe thätig iſt, weit übertrafen.

---

8) Wie z. B. der Aſtronom Lalande, welcher ſich in die Liſte der Atheiſten aufnehmen ließ, der Philoſoph Condorcet u. A.

§. 325. Schlußbemerkung.

Vieles Andere bleibt nun der speciellen Geographie vorbehalten, was hier nur in allzu großer Kürze angedeutet werden könnte, wofern nicht eine Menge Thatsachen der speciellen Geographie anticipirt würden. So die Bevölkerung der Staaten, wie groß sie im Verhältniß zur Oberfläche, die Staatseinkünfte, Staatsschulden und Auflagen, die Größe der Kriegsmacht, der Flotten, die Handelsverhältnisse. Dieses und manches Andere gewinnt erst ein Interesse, wenn man die einzelnen Länder, jedes für sich, betrachtet hat, und dann zum Schluß solcher Betrachtungen eine Vergleichung aller dergleichen Verhältnisse macht, sowie man etwa nach beendetem Studium der Geschichte einzelner Völker die Begebenheiten aller synchronistisch zusammenstellt.

Anhang.

1. Linné's Pflanzensystem.

Die Geschlechtsorgane der Pflanzen geben bei diesem System das Anhalten. In der, Taf. VI. Fig. 1., abgebildeten Blume sind 5 Staubgefäße (stamina *A.*), deren jedes aus dem Staubfaden (filamentum *a*) und dem auf der Spitze des Staubfadens sitzenden Staubbeutel (anthera *b*) besteht, in welchem Beutel der Blumenstaub (pollen). Dies sind die männlichen Geschlechtsorgane, in deren Mitte (und in der Mitte der ganzen Blume) gewöhnlich das weibliche, der Stempel (pistillum *B*), welcher aus dem Fruchtknoten (germen *c*) besteht und dem darauf sitzenden Griffel (stylus *d*), der zu oberst in die Narbe (stigma *e*) ausläuft. Der Fruchtknoten entwickelt sich zur Frucht; oft trägt er mehrere Griffel, zuweilen sitzt auch die Narbe unmittelbar auf dem Fruchtknoten.

Die Pflanzen, an denen diese Geschlechtstheile kenntlich sind, heißen Phanerogamen; die, an denen sie unkenntlich, heißen Kryptogamen. Die Phanerogamen theilt Linné in 23 Classen; die Kryptogamen, zu welchen er Farrnkräuter, Flechten, Moose und Pilze rechnet, bilden die 24ste.

Die 23 Classen der Phanerogamen werden so bestimmt:

1. Monandria mit 1 Staubgefäß in jeder Blüte. Hippuris vulgaris.
2. Diandria mit 2 Staubgefäßen. Ehrenpreis.
3. Triandria mit 3. Iris (Schwertlilie).
4. Tetrandria mit 4. Wegerich (Plantago). Labkraut.
5. Pentandria mit 5. Taback. Kartoffel.
6. Hexandria mit 6. Tulpe. Lilie.
7. Heptandria mit 7. Die Roßkastanie.
8. Octandria mit 8. Weiderich. Das Haidekraut.
9. Enneandria mit 9. Butomus umbellatus. Lorbeerbaum.
10. Decandria mit 10. Steinbrech. Nelke.

11. Dodecandria über 10 bis 19. Reseda. Hauswurz.

Vorstehende 11 Classen sind also nach der Zahl der freistehenden Staubfäden bestimmt. In der folgenden 12. und 13. Classe kommt es nicht blos auf die Zahl, sondern auch auf die Einfügung der Staubfädeu an.

12. Icosandria: 20 Staubgefäße und mehr, welche auf dem Kelche befestigt sind. So die Blüte der Erdbeere, die Apfelblüte, Rose. Pflückt man die 5 Blütenblätter ab, so bleiben die Staubfäden auf dem Kelche sitzen.

13. Polyandria: 20 Staubgefäße und mehr, welche auf dem sogenannten Blütenboden stehen. Mohn. Schöllkraut. Ranunkel. Kelch und Blütenblätter können abgeschnitten werden, und die Staubfäden bleiben am obern Stielende um den Fruchtknoten stehen.

In der folgenden 14. und 15. Classe richtet sich Linné nicht einzig nach der Zahl, sondern auch nach der verschiedenen Länge der Staubfäden.

14. Didynamia: 2 längere und 2 kürzere Staubfäden. Lavendel. Fingerhut. Taube Nessel. Die meisten Genera dieser Classe haben rachenförmige Blumen und 4kantige Stengel.

15. Tetradynamia: 4 längere, 2 kürzere Staubfäden, die 4 Blütenblätter stehen in Kreuzform. Levkoje. Lack (Veil). Rübsaat.

In der folgenden 16., 17. und 18. Classe sind die Staubfäden mit einander in einen oder in mehrere Bündel verwachsen.

16. Monadelphia. Die Staubfäden bilden einen Bündel und umgeben gewöhnlich, wie ein Cylinder, Fruchtknoten und Griffel. Malven. Geranien.

17. Diadelphia. Die Staubfäden bilden 2 Bündel. In diese Classe gehören die sogenannten Schmetterlingsblumen, wie die der Erbsen, Bohnen, Akazien, bei welchen 9 Staubfäden einen Bündel bilden, ein zehnter Faden frei auf der Naht des Fruchtknotens (der Schote ꝛc.) liegt.

18. Polyadelphia. Die Staubfäden bilden 3 oder mehr Bündel. Pomeranzenbaum. Johanniskraut.

19. Syngenesia. Nicht die Staubfäden, sondern die Staubbeutel sind mit einander zu einer Röhre verwachsen. Distel. Kornblume. Bei den meisten Blumen dieser Classe, z. B. bei den Sonnenrosen,

stehen nicht einzelne Blüten auf einem Stengel, sondern dieser endet in einen großen scheibenförmigen Fruchtboden, auf welchem eine Unzahl kleiner Blütchen zusammen stehen, jedes Blütchen mit einem Samenkorn unter sich, in jedem Blütchen 5 Staubgefäße.

20. Gynandria. Die Staubgefäße stehen auf dem Griffel. Orchis (Knabenkraut).

Blüten, welche sowol Staubgefäße als Stempel, männliche wie weibliche Geschlechtsorgane enthalten, nennt man Zwitterblüten; es gibt aber auch Blüten, in denen sich nur Staubgefäße, andere, in denen sich nur Stempel finden, jene nennt man männliche, diese weibliche Blüten. Dies liegt bei Bestimmung der 3 folgenden Classen zu Grunde.

21. Monoecia. Männliche und weibliche Blüten finden sich auf ein und derselben Pflanze. Eiche. Birke. Buche. Fichte.

22. Dioecia. Auf den einen Pflanzen sind nur männliche, auf den andern nur weibliche Blüten. Pappel. Weide. Hanf.

23. Polygamia. Zwitterblüten und männliche auf derselben Pflanze, oder auch Zwitterblüten und weibliche. Atriplex (Melde). Esche.

Die 24. Classe begreift, wie schon bemerkt ist, die Kryptogamen. Es würde hier zu weit führen, wenn ausführlich die Art, wie Linné die Ordnungen, Genera, Species und Varietäten der Pflanzen bestimmte, dargelegt werden sollte [1]).

---

1) Dies Nähere ist in vielen botanischen Handbüchern, z. B. bei Bischoff, Link, Willdenow u. A., zu finden. — Pflanzen, welche nur einmal Blumen und Samen hervorbringen, dann aber sterben, heißen, wenn sie dies in einem Jahre thun: Sommergewächse (Plantae annuae), z. B. Hafer; wenn sie aber im ersten Jahre nur Blätter, im folgenden erst Blumen und Samen bringen: zweijährige Pflanzen (Plantae biennes), z. B. Möhren. Bei Staudengewächsen (suffrutices) geht der Stengel alle Jahre aus, die Wurzel aber bleibt beständig; bei Sträuchern (frutices) bleibt der von unten auf getheilte Stamm mehrere, bei Bäumen dauert der Stamm viele Jahre.

2. Der Basalt[1]).

Die Ansicht Werner's von der Entstehung des Basalts, als sei er die jüngste neptunische Flötzbildung, kann mit vielen geognostischen Thatsachen nicht bestehen, besonders nicht mit der Beobachtung, daß der Basalt in ältern Gebirgsformationen Lager bildet. So wechsellagert er mit Glimmerschiefer bei Krobsdorf in Schlesien, mit Kreide und tertiärem Kalkstein im Vicentinischen, mit Kreide in Irland, mit Steinkohlensandstein bei Edinburg, mit Bergkalkstein in Cumberland und Derbyshire, mit Mergel, wol hundertmal, auf Graciosa[2]).

Aber gerade diese Thatsachen sind es auch, welche der Annahme: aller Basalt sei als vulcanisch geschmolzene Flüssigkeit aus der Tiefe emporgequollen, scharf entgegentreten. Wie könnte er dann mit Gebirgsarten wechsellagern, welche einstimmig als aus dem Wasser präcipitirte betrachtet werden, und zwar, was bei mehrern Fällen genau beobachtet wurde, ohne die regelmäßige Schichtung dieser anerkannt neptunischen Bildungen im geringsten zu stören? -- Findet sich aber der Basalt nicht als untergeordnetes Lager, sondern gang- und trümmerartig, wie hatte er auch dann aus der Tiefe emporgehoben werden können, ohne im mindesten die Schichten der Gebirgsformationen, in welchen er vorkommt, zu verrücken, wie dies bei solchem Vorkommen öfters beobachtet worden ist? So steht der mächtige basaltische Kahleberg bei Querbach in Schlesien mitten in einem Glimmerschieferzuge, welcher ausgezeichnete, ungestörte Schichtung bis dicht zum Basalt hin zeigt; sollte denn diese Regelmäßigkeit durch das Herauf- und Herausbrechen eines so mächtigen Berges gar nicht gestört worden sein? — Der Sandstein der blauen

---

1) Vorliegender Aufsatz ist ein Bruchstück eines größern über den Basalt und die Erhebungstheorie. Ich würde denselben gar nicht aufgenommen haben, wofern der behandelte Gegenstand nicht über den Kreis der Naturforscher hinaus, bei einem größern Publicum Eingang gefunden hätte.

2) Nach Humboldt. Bei Edinburg ist das Gestein Dolerit, welcher dieselben oryktognostischen Bestandtheile hat wie der Basalt, nur daß sie in letzterem wie ineinander verflossen und ununterscheidbar sind.

Kuppe bei Eschwege, in welchem der Basalt heraufgequollen sein soll, ist „wagerecht geschichtet“[3]); „die Sandsteinschichten ließen weder Hebungen noch Verrückungen wahrnehmen“. Zwei Basaltgänge, einer 5, der andere 6 Fuß mächtig, durchsetzen bei Newcastle die Lager des Kohlengebiets, ohne merkbare Störungen in den Schichtungsverhältnissen hervorzurufen. Bei Groß-Wallstadt, unweit Aschaffenburg, „durchbricht“(?) ein Basaltgang von 18 Lachter Mächtigkeit die Schichten von buntem Sandstein, welcher „zu beiden Seiten der basaltischen Masse keine erheblichen Störungen erfahren zu haben scheint“, vielmehr „im Hangenden und Liegenden regelrecht unter 4 bis 5 Graden in SW. fällt“. Auf dem Meisnerberge in Hessen liegt zu oberst ein 350 bis 560 Fuß mächtiges Basaltlager auf Braunkohlen, unter denen zunächst Muschelkalkstein, tiefer hunter Sandstein. Die Kohlen zeigen keine Hebungen.

Die angeführten Fälle, zu welchen noch mehrere hinzugefügt werden könnten, sind nach der Ansicht: der Basalt sei in feurig geschmolzenem Zustande durch die mächtigen Gebirgsschichten herauf und hindurch gebrochen, gar nicht zu erklären, um so weniger zu erklären, wenn man, wie beim Meisner und bei vielen ächten Basaltlagern der Fall, durchaus keine Durchbruchsesse oder auch nach unten gehende Wurzel des Basalts nachweisen kann. Doppelt wunderbar erscheint diese sanfte Art der Basalteruption, wenn es dann doch von andern Fällen heißt: „Mitunter haben gangartige Basaltmassen die Lagen von ihnen durchbrochener Gesteine in dem Grade verworfen, daß das Ganze nur ein Bild der Verwüstung bietet; Schichtentheile von ungeheurer Größe liegen ohne Spur von Ordnung und Richtung durcheinander“.

Wenn nun, meines Erachtens, die geognostischen Thatsachen, wie der Werner'schen, so auch der neueren Theorie von der Basaltgenesis vielfach widersprechen, so fragt der Leser vielleicht nach meiner Theorie. Darf ich nicht schweigen, ist es nicht erlaubt zu verneinen, ohne etwas Positives an die Stelle des Negirten zu setzen? Ganz gewiß wäre schweigen am gerathensten, doch begebe ich mich des Vortheils und will mit ungeheuchelter Bescheidenheit eine Meinung sagen.

Schon früher nannte ich den Basalt: ein in und mit den verschiedensten Gebirgsbildungen, vom ältesten Granit

3) Diese Stelle, wie die folgenden citirten, sind aus dem, mit großem Fleiße compilirten, Werke Leonhard's: „Die Basaltgebilde. 1830“, entnommen.

bis zum jüngsten tertiären Kalkstein herab, auftretendes Schmarotzergestein. Es ist gleichzeitig mit allen jenen Formationen entstanden, aber als eine ihnen fremdartige, ja meist feindselige eisensteinartige Bildung. Zuweilen schickte sich der Basalt in das Schichtungsgesetz der Hauptformation und bildete besiegt untergeordnete Lager in derselben; häufig aber constituirte er ungestalte oder gangförmige die Schichten durchsetzende und durchtrümmernde Massen. Wegen seines einstigen Conflicts mit der sich gleichzeitig mit ihm bildenden Hauptformation umwickelt er oft Stücke derselben; so findet man Granit-, Sandstein- und Kalksteinbrocken in den Basalten der Granit-, Sandstein- und Kalksteinformationen; oder umgekehrt, das Hauptgestein umwickelte Basaltstücke. Des Basalts Eisennatur wirkte zugleich hin und wieder (ob elektrisch?) auf das umgebende Gestein, dasselbe anschmelzend, entfärbend.

Höchst merkwürdig bleibt die auffallende Aehnlichkeit des Basalts und Dolerits mit den Meteorsteinen, auf welche Aehnlichkeit Mohs zuerst aufmerksam machte. Rose's genaue Untersuchung bestätigte dies, da er in den Meteorsteinen von Juvenas: Magnetkies, Labrador und Augit fand; der Olivin der Pallas'schen und anderer Eisenmassen war früher schon bekannt. Alle diese oryktognostischen Bestandtheile stimmen mit denen des Basalts überein. — Wie sich nun die Meteorsteine seit vielen Jahrhunderten in der Atmosphäre bilden, so bildeten sich vielleicht die Basalte in den Gewässern der Vorzeit, aus welchen sich die übrigen Gebirgsformationen niederschlugen, als Vorfahren der Meteorsteine, und waren ebenso absonderliche Fremdlinge in den alten Meeren wie diese im Luftkreise.

Man gönne meiner Hypothese neben so vielen andern eine friedliche Ruhestätte.

3. Steigt Schweden oder sinkt die Ostsee?

Als Herr von Buch in den Jahren 1806 und 1807 Schweden bereiste und ihm so viele Thatsachen mitgetheilt wurden, welche das Fallen des baltischen Meeres beweisen sollten, bemerkte er: aus diesen Thatsachen könne ein Sinken des Wasserspiegels in diesem Meere, und zwar in diesem allein, nicht gefolgert werden, weil es physischen Gesetzen zuwider laufe, daß der Spiegel in einem Meere fallen solle, und in einem andern, mit demselben in Verbindung stehenden, nicht. Von einem solchen gleichmäßigen Fallen der Nordsee an der norwegischen Küste wisse man aber nichts. Daher bleibe kein Ausweg zur Erklärung dieser Erscheinungen übrig, als die Ueberzeugung: „daß ganz Schweden sich langsam in die Höhe erhebe, von Friedrichshall bis gegen Abo und vielleicht bis gegen St. Petersburg hin." Ganz so schließt auch Johnston, längs des größern Theils der Ostseeküste falle das Wasser binnen 25 Jahren um einen Fuß. Weil das Wasser nun nicht auch in der Nordsee gleichmäßig gefallen, wiewol diese in Verbindung mit der Ostsee, so müsse sich das skandinavische Land gehoben haben. Das Niveau der See sei das Einzige, was als unveränderlich zu betrachten sei.

Zuerst möchte ich fragen: warum wird nur Schweden berücksichtigt, warum nicht auch die Küste der deutschen Ostseeländer? Schmale Meeresarme und Binnenwasser sind in älterer Zeit nach urkundlichen Andeutungen tief in Pommern eingedrungen. In andern Urkunden, die fünf bis sechs Jahrhunderte alt sind, wird die Gegend zwischen Friesland, Treptow an der Tollense und Neubrandenburg Insula genannt; dort grub man Anker, Masten und Schiffsgeräthschaften beim Torfstechen aus. Die Ebenen bis Demmin und Anclam sollen noch vor einigen Jahrhunderten unter Wasser gestanden haben; in Westpreußen zwischen Bromberg und Nakel hat man im Torf ein Schiff mit zwei Ankern gefunden. Hierzu kommt die Thatsache, daß alle pommersche Häfen durch wachsende Sandbänke leiden, welche sich vor denselben bilden. Ich kenne die Kritik dieser Thatsachen, unterscheide wohl zwischen Versandung durch Flüsse und

Hervortreten von Sandbänken durch das Fallen des Meerspiegels, dennoch scheint mir aus dem Angeführten und aus andern Thatsachen, welche zum Theil schon Kant in seiner physischen Geographie aufführt, entschieden hervorzugehen, daß der Ostseespiegel wie an den schwedischen und finnischen, so auch an den deutschen Küsten gefallen sei. Doch nach Buch's Ansicht dürfte auch hier nicht von einem Fallen der See die Rede sein, wir müßten vielmehr annehmen, die Ostseeländer seien ebenfalls gehoben. Wofern aber auch diese gehoben sind, wie unbegreiflich wäre es dann, daß der Boden der Ostsee, welcher doch die ununterbrochene Fortsetzung des Küstenlandes ist, nicht zugleich mit diesem das Wasserbecken rings umgebenden Küstenlande gehoben worden wäre. Wurde aber der Grund des Wasserbeckens gleichmäßig mit der Einfassung des Beckens, den Küstenländern, gehoben, so blieb ja das Niveau des Ostseespiegels unverändert.

Doch sind denn wirklich die an den Ostseeküsten gemachten Erfahrungen der Art, daß die Naturforscher durchaus zu jenem „desperaten Mittel der Erklärung" greifen mußten? Sollte die Buch'sche Hypothese nicht vielleicht durch eine von mir schon in der 2ten Auflage dieser Geographie angedeutete Erklärung entbehrlich werden? Ich will diese Erklärung näher ausführen und durch Thatsachen zu begründen suchen.

Man fand beim Anlegen des holsteiner Kanals im Jahre 1782, daß der Spiegel der Nordsee um 8 pariser Fuß niedriger stehe, als der Spiegel der Ostsee [1]). Nun geht aus der Ostsee eine stete Strömung durch den Sund und Kattegat in die Nordsee; sie legt im Sunde ¾ Meilen in der Stunde zurück; ähnliche Strömungen gehen durch die Belte. Die Ostsee muß aber in die Nordsee einströmen, weil eben ihr Spiegel höher ist als der Spiegel der Nordsee. Es wird durch diese Strömung eine Ausgleichung des Niveaus beider Meere erstrebt. Vermöge eines solchen Einströmens der Ostsee in die Nordsee, wird nun der Spiegel der Ostsee fallen — jener der Nordsee steigen.

Das Fallen der Ostsee ist durch die angeführten Thatsachen hinlänglich bestätigt. Es würde dasselbe mehr betragen, wofern nicht durch das süße Wasser der vielen mächtigen in diese See mündenden Ströme einigermaßen das

---

1) Andere geben die Differenz geringer an. Vergl. v. Hoff. III. 327.

von ihr in die Nordsee ausfließende salzige Wasser ersetzt würde. Ersetzt aber einfließendes süßes Stromwasser das ausfließende salzige Wasser der Ostsee, so muß ihr Salzgehalt im Laufe der Zeit allmälig abnehmen, und es erklärt sich hierdurch, warum dieser Salzgehalt wirklich so gering, nur $^1/_{10}$ ist, während das Nordseewasser an der norwegischen Küste $^1/_7$ Salz enthalten soll.

Mit dieser Ansicht stimmt es, daß die Ostsee im Frühling wächst, weil dann die angeschwollenen Ströme ihr reichlicher als zu andern Zeiten des Jahres Wasser zuführen; auch daß die Salzigkeit und mit ihr das specifische Gewicht des Ostseewassers im Sunde beim NW.-Winde steigt, beim Ostwinde fällt. Jener Wind widersteht dem Abfluß des Ostseewassers und vermischt es mit dem salzigen Wasser des Kattegat, welches er in den Sund hineintreibt; der Ostwind dagegen begünstigt die Vermischung des Sundwassers mit dem Wasser der großen östlichen Ströme und versüßt es dadurch.

Wenn nun die höher stehende Ostsee in die niedrigere Nordsee ausfließt und dadurch fällt, so dürfte sich dagegen, wie schon erwähnt, der Spiegel der Nordsee erhöhen. Für eine solche Erhöhung sprechen eine Menge Thatsachen, welche seit Jahrhunderten an sämmtlichen Küsten dieses Meeres, an den großbritannischen, wie an denen von Holland, Norddeutschland, Schleswig und Jütland, beobachtet worden sind und schwerlich nur vorübergehenden Sturmfluten zugeschrieben werden können, da sie mächtige, bleibende Erweiterungen des Meeres bewirkten. Diese Thatsachen haben Hoff und Richter mit großem Fleiß gesammelt; wir wollen einige der bedeutendsten anführen, indem wir mit der Ostseite Englands und Schottlands anfangen. Die Küsten von Norfolk und Lincoln haben starke Einbrüche des Meeres erlitten; dort fand man bei Sutton einen mehre englische Meilen langen, vom Meere bedeckten Wald, dessen Bäume an Stämmen, Wurzeln und Aesten noch fast unversehrt waren und wie frisches Holz benutzt werden konnten. Im Jahre 1475 soll an der Humber Mündung ein ansehnlicher Strich Landes mit mehreren Dörfern vom Meere weggerissen worden sein. Auch die Küsten von York und Durham leiden durch das Eingreifen des Meeres, und gleicher Weise die Ostküsten Schottlands. Es mußte die Landstraße, welche zwischen Leith und Musselburgh (in Schottland) längs dem Meerbusen läuft, immer tiefer ins Land verlegt werden, weil das Meer ihre Stelle einnahm; ebenso ward der Weg von Leith nach Newhaven durch das Meer weggerissen, welches dort so tief

in das Land eindrang, daß die Straße einen großen Umweg nehmen mußte. Der im fünfzehnten Jahrhundert angelegte Hafenbau von Newhaven ist gänzlich vom Meere überflutet; das Castell von St. Andrews, ursprünglich eine Strecke vom Meere entfernt, hängt jetzt über demselben. Diese und viele ähnliche Beispiele des Eingriffs der Nordsee in die Ostküsten Großbritanniens führt Hoff an; noch weit bedeutender ist diese See in die Küsten der Niederlande und des nordwestlichen Deutschlands eingedrungen. Das Dorf und Land Saafdingen, nordöstlich von Hulst, ging im Wasser unter, ebenso ein großer Theil der Küste von Walcheren, der östliche Theil von Süd-Beveland mit Städten und Dörfern und ein Theil von Nord-Beveland (1532), die Insel Orisant (1658), ein Theil der Insel Schouwen mit der Stadt Bommens. — 1570 zerstörte eine Flut das halbe Dorf Scheveningen; Katwyk, das sonst fern vom Meere stand, ist gegenwärtig zum Theil von demselben unterwaschen und eingestürzt; 600 Schritte weit von Katwyk sah man im Meere Trümmer der alten römischen Arx-Britannica. Das harlemer Meer, im Jahre 1530 nur 3040 Morgen groß, hatte sich bis zum Jahre 1769 bis auf 30,000 Morgen vergrößert. — Im Jahre 1421 überschwemmte das Meer Süd-Holland; 60,000 Menschen ertranken, und 49 Dörfer gingen unter. — Zu den bedeutendsten Eingriffen der Nordsee gehört aber die Bildung der Zuydersee, des Dollart und des Jahdebusen. — Durch wiederholte Einbrüche in den Jahren 1219, 1220, 1221, 1246, 1249, 1251 und 1282 drang das Meer in den früheren See Flevus, zerriß den Isthmus, welcher früher Nordholland mit Westfriesland verband, trennte die jetzige Insel Wieringen vom Festlande, mit welchem diese noch im Jahre 1205 zusammenhing, und bildete so die Zuydersee. — Der Dollart war zur Zeit der Römer noch nicht vorhanden; im Jahre 1277 drang zuerst das Meer landeinwärts; weiter dann 1278, 1280 und 1287, und so schritt die Zerstörung einige Jahrhunderte fort; endlich kam 1539 ein Deich zu Stande, um dem weitern Eingreifen des Meeres zu steuern. Die verschlungene Gegend enthielt die Stadt Torum, 50 Märkte, Dörfer und Klöster, die schönsten und reichsten in Friesland; der neue Meerbusen nahm gegen 6 Quadratmeilen ein. Die Insel vor der Emsmündung, namentlich Borkum, Juyst und Bant, sollen sonst zusammengehangen haben und erst in neuerer Zeit auseinandergerissen sein. Borkum, jetzt 1½ Stunde lang und ½ Stunde breit, war 12 — 16 Quadratmeilen groß; die Sandbank Ranzel, auf welcher zwei Dörfer standen, gehörte

zu ihr. Die ostwärts von Juyst gelegenen Inseln sind theils vom Meere zerrissen, theils ganz verschlungen worden. Wenn Plinius vom Texel zur Eider 23 Inseln zählte, so findet man deren nur noch 16.

Auch der 3 Quadratmeilen fassende Jahdebusen ist neuerer Entstehung, welche man auf das Jahr 1218 setzt; Erweiterungen desselben fanden noch 1511 und 1651 statt.

Endlich hat die Nordsee auch an den Küsten von Schleswig die größten Verheerungen angerichtet. Von der Insel Helgoland wurden seit dem Jahre 800 nach und nach Stücke abgerissen. Ein 15—16 Stunden langer fruchtbarer Landstrich an der Westseite Schleswigs, welcher viele Dörfer und 62 Kirchen faßte, ward im Jahre 1240 durch Fluten vom festen Lande abgerissen und zum Theil verschlungen. Was übrig blieb, bildete die Insel Nordstrand. Man umdeichte diese; sie hatte 2000 Häuser, an 9000 Einwohner. Am 11. October 1634 durchbrach das Meer die Dämme an 40 Stellen, ersäufte 6048 Menschen und 50,000 Stück Rindvieh. Reste von Nordstrand liefen 1791 bis 1793 wieder große Gefahr, von den Fluten verschlungen zu werden. — „Ueberhaupt zeigt sich", sagt Richter, „von Jütland bis nach Holland hin ein beständiges Streben des Meeres, in das feste Land einzudringen" — und eben so, wie wir sahen, an der östlichen Küste Englands und Schottlands.

Diesem Resultate: daß die Nordsee sich vergrößernd Eingriffe in alle sie umgebenden Küstenländer macht — steht das erwähnte völlig entgegengesetzte hinsichtlich der Ostsee gegenüber. Ihr Spiegel fällt an der scandinavischen und finnischen und, nach oben angeführten Thatsachen, wahrscheinlich ebenso an den preußischen und deutschen Küsten.

Fassen wir nun schließlich das Gesagte noch einmal zusammen:

1. Der Spiegel der Ostsee steht höher als der Spiegel der Nordsee, wie sich aus dem Nivellement beim Anlegen des holsteiner Kanals ergab.
2. Die höhere Ostsee strömt durch den Sund und die Belte in die niedrigere Nordsee. Aus diesem Grunde
3. fällt die Ostsee, ihre Küsten treten aus dem Wasser heraus; sie würde stärker fallen, wenn nicht eine Menge einströmender Flüsse das ausströmende Salzwasser einigermaßen ersetzten. Hierdurch erklärt es sich, warum das Ostseewasser einen weit geringeren Salzgehalt zeigt, als das Nordseewasser.
4. So wie man an den Ostseeküsten das Fallen des Was-

ſers beobachtete, ebenſo bezeugen die Eingriffe und Erweiterungen der Nordſee längs den däniſchen, deutſchen, niederländiſchen und großbritanniſchen Küſten das Wachſen dieſer See.

Buch und Johnſton ſagten nun: das Waſſer der Oſtſee iſt gefallen. Da das Waſſer der Nordſee nicht gleichmäßig gefallen, wiewol dieſe in Verbindung mit der Oſtſee ſteht, das Niveau des Meeres aber als das einzig Unveränderliche zu betrachten iſt, ſo muß ſich das ſcandinaviſche Land gehoben haben. Ich ſchließe dagegen alſo: Weil das Waſſer der Oſtſee höher als das der Nordſee ſteht, ſo mußte und muß dieſe durch den Sund und die Belte abfließen, bis die Spiegel beider Seen ein gleiches Niveau haben. Es ſcheint mir, dies erkläre hinlänglich das Fallen der Oſtſee an den ſchwediſchen Küſten, und es bedürfe der Buch'ſchen Hypotheſe nicht zur Erklärung deſſelben. — Wünſchenswerth wäre es, daß die Niveauverhältniſſe des ſchwarzen Meeres genauer erforſcht würden, welches durch den Bosporus und die Dardanellen in das Mittelmeer einſtrömend, große Analogie mit der in die Nordſee einſtrömenden Oſtſee zu haben ſcheint. Beide — Oſtſee und ſchwarzes Meer — haben die Natur von Binnenſeen, die erſt durch ſpätere Durchbrüche mit dem allgemeinen Ocean in Verbindung getreten ſind [2]).

---

2) Vgl. §. 189, S. 296, und §. 187, S. 287.

4. Merkwürdige fossile Wirbelthiere[1]).

Reptilien.

Die ersten Saurier finden sich im englischen Bergkalk; im Lias- und Jurakalk sind diese seltsamen untergegangenen Reptilien am häufigsten. Zu ihnen gehört der Ichthyosaurus, welcher die Schnauze vom Delphin, Zähne des Krokodils, Füße der Cetaceen (jedoch 4) und Wirbelbeine der Fische hat. Man fand ihn unter Anderem bei Banz am Obermain. Der bis 20 Fuß lange Plesiosaurus ist charakterisirt durch einen langen Schlangenhals von 30 Wirbelbeinen, der mit einem Eidechsenkopf endet, und durch Cetaceenfüße. Der Megalosaurus war eine Eidechse von 30 bis 45 Fuß Länge mit scharfen Zähnen; der seltsame Pterodaktylus (im solenhofer Kalk) ein fliegendes langhalsiges Reptil, mit einem Vogelschnabel, das vogelartig auf den Hinterfüßen saß.

Schildkröten finden sich vom Muschelkalkstein aufwärts bis zum Diluvium, besonders viele sind im Jurakalk. Im pariser Gyps fand man Süßwasserschildkröten, wie man sie jetzt nur im Ganges, Nil und Orinoko trifft.

10 Arten

Vögel

traf man in demselben Gyps, in tieferen Formationen keine.

Säugethiere.

Die ersten Cetaceen, als: Delphine, Wallrosse, Manati, fand man im pariser Grobkalk; die ersten Landsäugethiere in dem zum Jurakalk gehörigen Gestein von Stonesfield, nämlich Didelphys Bucklandi.

Pachydermen. Im Gyps von Montmartre und analogen Formationen rechnet Cuvier 40 Arten untergegangener Pachydermen. Zu ihnen gehören die tapirähnlichen Genera:

---

1) Vornehmlich nach Cuvier's „Umwälzungen der Erdrinde, übersetzt von Röggerath", und Hermann von Meyer's „Palaeologica".

Palaeotherium, Lophiodon, Anthrakotherium und das Anaplotherium, welches durch gespaltenen Huf auf die Wiederkäuer hinweist. Tapire fand man im südlichen Frankreich am Puy de Dome [2]). Im Diluvium die vielen Elephanten. Gegenwärtig existiren 2 Arten: der afrikanische und der indische, welcher letztere vom Indus an bis nach Ceylon, den Sundainseln und dem südlichen China verbreitet ist. Von beiden Arten verschieden ist der Elephas primigenius (Mammuth), der 15 bis 18 Fuß hoch, rothgelbe Wolle und schwarze Haarmähne hat; Leichname, Gebeine und Zähne desselben wurden von Spanien bis zur Behringsstraße, in Amerika und in Neu-Holland gefunden. Dem Mammuth nahe steht der Mastodon mit Rüssel und Stoßzähnen; seine Backenzähne sind nicht wie beim Elephanten aus Blätterlagen zusammengesetzt, sondern haben eine einfache Krone, die aus dicken, zitzenförmigen, paarweise nebeneinander stehenden Erhabenheiten besteht. - Mastodon giganteus (Mammuth vom Ohio, Ohiothier) war länger, aber nicht höher als der Elephant; seine Stoßzähne sind bis 12 Fuß lang; in Nordamerika häufig, traf man es doch auch in der kleinen Tatarei und bei Asti [3]). Es war nicht fleischfressend; in Virginien fand man unter den Knochen eines Mastodonten eine halb zermalmte Masse von Zweigen, Gräsern, Blättern, Alles in einer Art von Sack eingeschlossen, den man für den Magen des Thieres hielt. Die Wilden glauben, diese Thierart sei von den Göttern vernichtet, aus Furcht, sie möchte das Menschengeschlecht ausrotten. Mastodon angustidens findet sich in Amerika, an vielen Orten in Europa; seine Zähne liefern auch den orientalischen Türkis. — Vom Rhinoceros existiren jetzt 5 Arten, in der Vorwelt waren 4. Der fossile Hippopotamus war größer als der jetzige, in bedeutender Menge fand man ihn vorzüglich im Arnothale bei Florenz.

Wiederkäuer. Man fand Species von Ochsen und Hirschen. Zu letztern gehört das in den irischen Mooren häufige irische Elenn (Cervus megaceros). Ein Schädel desselben wog 80 Pfund; ein Geweih hatte, von einem Ende

---

2) Ein Thier, welches Cuvier für ein gigantisches Tapir hielt, ward später als ein eigenthümliches Genus unter dem Namen Dinotherium aufgeführt.

3) Gimbernat gewann aus fossilen Knochen des Ohiothiers und des sibirischen Mammuth mit Salzsäure eine Gallerte, gleich der aus frischen Knochen. Sie wurde an der Tafel des Präfecten von Strasburg, Lezay de Marnesia, verspeist.

zum andern, die Krümmungen mitgerechnet, 14 Fuß Länge. Knochen des polariſchen Rennthiers traf man mit denen des tropiſchen Rhinoceros zuſammen in franzöſiſchen Höhlen.

Einhufer. Species von Pferden kommen vor.

Nager. Eine Art Siebenſchläfer und Eichhörnchen im Gyps von Montmartre; in ſardiniſcher Knochenbreccie die jetzt nur in Sibirien einheimiſche Lagomys, außerdem Kaninchen, Mäuſe, Ratten. (Kirkdale.)

Edentata. Zwiſchen Gürtelthier und Faulthier ſteht das Megatherium innen. Megatherium australe (Rieſenfaulthier), in Südamerika gefunden, war 12 Fuß lang, 6 Fuß hoch; das nordamerikaniſche Megatherium boreale (Megalonyx) iſt um ⅓ kleiner. Mit Elephanten und Rhinoceroſſen fand man in einer Sandgrube am Rhein eine Art Schuppenthier, 24 Fuß lang.

Carnivoren. Die meiſten ſind bei Beſchreibung der kirkdaler Höhle angeführt. Mit der Hyäne (H. spelaea) fand man in Muggendorf den Vielfraß (Gulo spelaeus); dieſer jetzt in Lappland, jene am Cap heimiſch. Weiter findet ſich der Höhlenlöwe (Felis spelaea), der Höhlenwolf und Höhlenfuchs. Unter den Bären iſt der Höhlenbär (Ursus spelaeus) am häufigſten, welcher ungefähr um ⅓ größer iſt als der gegenwärtige amerikaniſche Bär; außer ihm finden ſich noch die Arten: Ursus priscus und arctoideus.

Die erſten Cetaceen im pariſer Grobkalk wurden erwähnt. Zu Reſten derſelben im Diluvium gehört die Unterkieferhälfte eines wallfiſchartigen Thieres, welches im Jahre 1720 am Zuſammenfluß von Neckar und Rhein gefunden und am manheimer Kaufhauſe aufgehängt wurde. Eine foſſile Wallfiſchrippe war noch 1624 an der St.-Albanskirche in Mainz aufgehängt, man hielt ſie für die Rippe einer Rieſenjungfrau. Der ſtrasburger Münſter beſaß eine Wallfiſchbarte, ſie galt für das Horn eines Einhorns. Im Jahre 1380 entwendete der Domherr von Schaumburg die Spitze der Barte als Mittel gegen die Peſt, wofür er vom Capitel ausgeſchloſſen wurde.

5. Verbrauch von Bier, Thee und Kaffee in England.

Nach der „Encyclopaedia of geography“ von Murray (S. 371) war der Werth des im Jahre 1831 in England eingeführten Thees 3,189,000 Pfund Sterling. Merkwürdig sind folgende Data, welche der Minister Peel in seiner Rede für Beibehaltung der Malztaxe mittheilte. Im Jahre 1722 betrug die Bevölkerung Englands 6,000,000, im Jahre 1831 c. 14,000,000 Menschen [1]). Im Jahre 1722 verbrauchte man 6,090,000 Tonnen Bier, etwa 1 Tonne auf den Kopf, in einem der letzten Jahre, trotz der über das Doppelte angewachsenen Bevölkerung, nur 8,200,000 Tonnen. Im Jahre 1722 wurden 370,000 Pfund Thee verbraucht, im Jahre 1833 31,829,000 Pfund, oder 2¼ Pfund auf den Einzelnen. Im Jahre 1722 wurden 3,000,000 Gallons geistige Getränke verbraucht; 1833: 12,332,000. 1760 war die Quantität des verbrauchten Kaffees 262,000 Pfund; 1831 betrug sie 20,691,000 Pfund [2]).

---

1) Letztere Angabe nach Murray S. 376.

2) Außerordentliche Beilage der „Allgem. Zeitung“, Nr. 112, 26. März 1835.

Druck von F. A. Brockhaus in Leipzig.

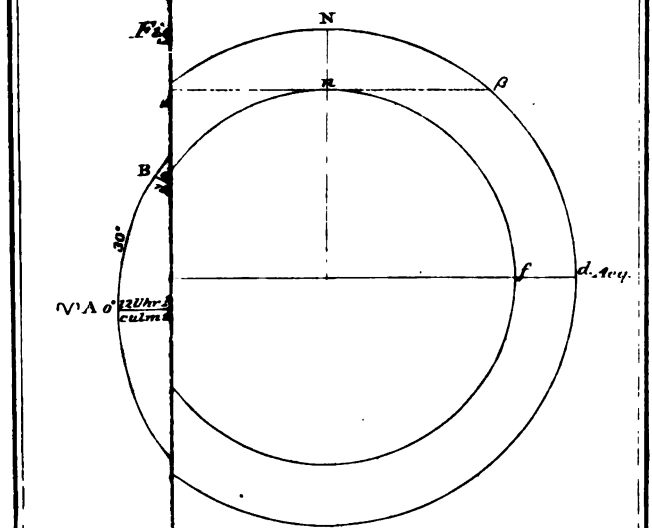
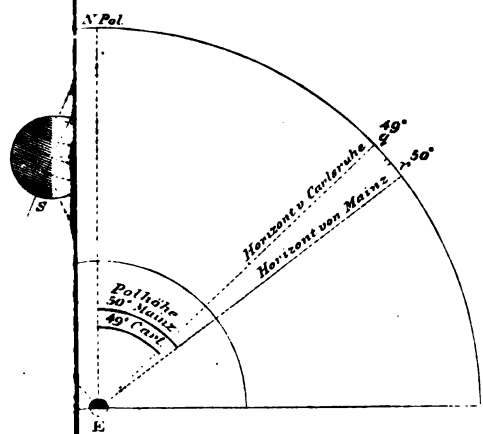
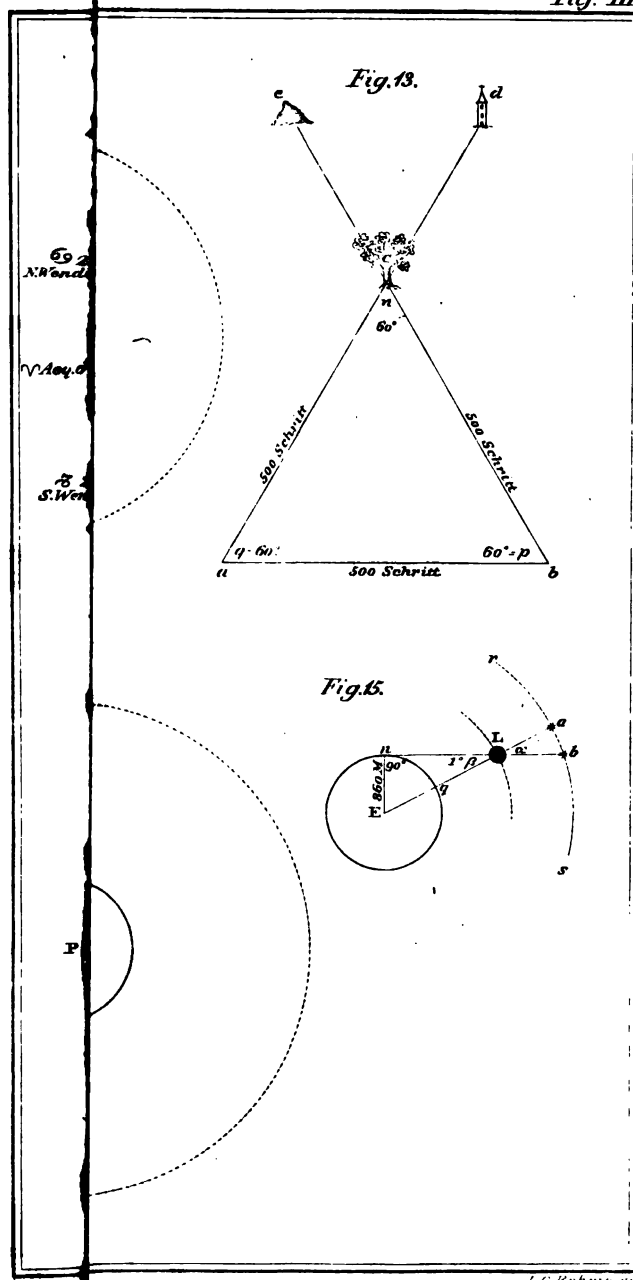

N
Z
β
B
30°
f
d. Aeq.

Fig. 7.

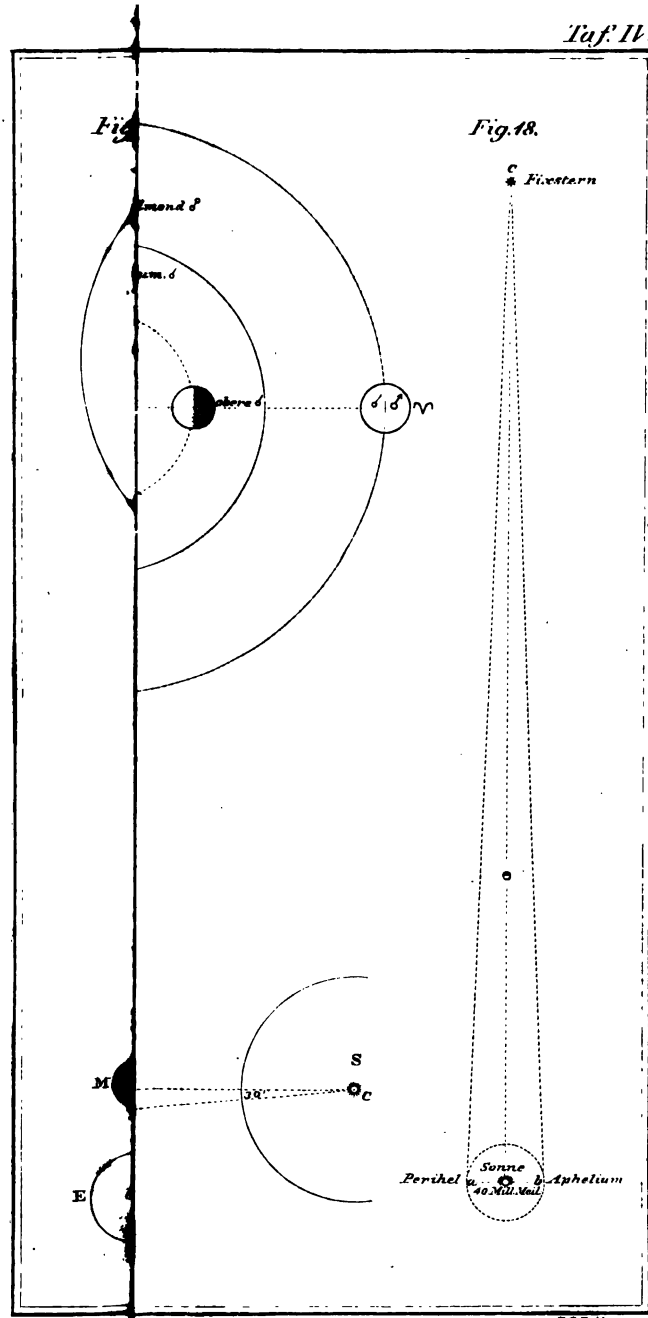

N Pol.
49°
30°
S
Horizont v. Carlsruhe
Horizont von Mainz
Polhöhe
50° Mainz
49° Carls.
E

Taf. III.



J. C. Bohme sc.

Taf. IV.



J.C.Böhme sc.

Fig. 21.

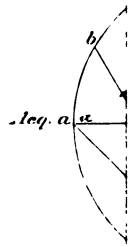


Fig. 22.

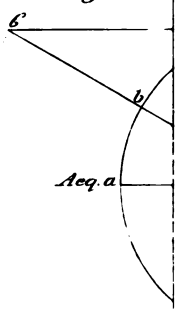


Fig. 23.

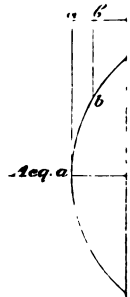


Fig. 28.

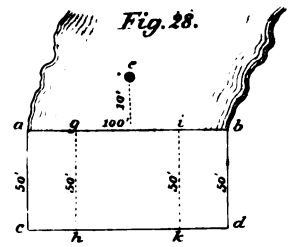
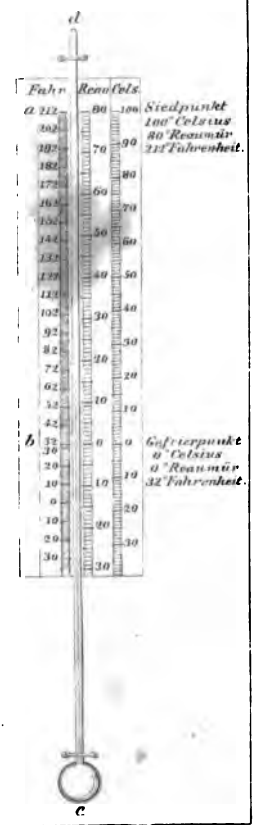
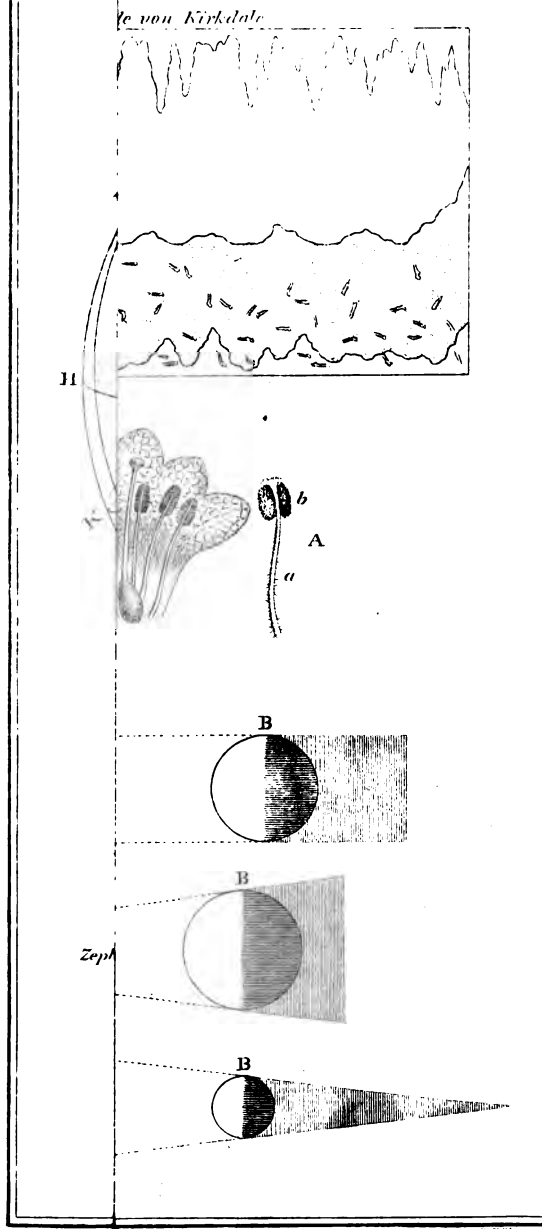
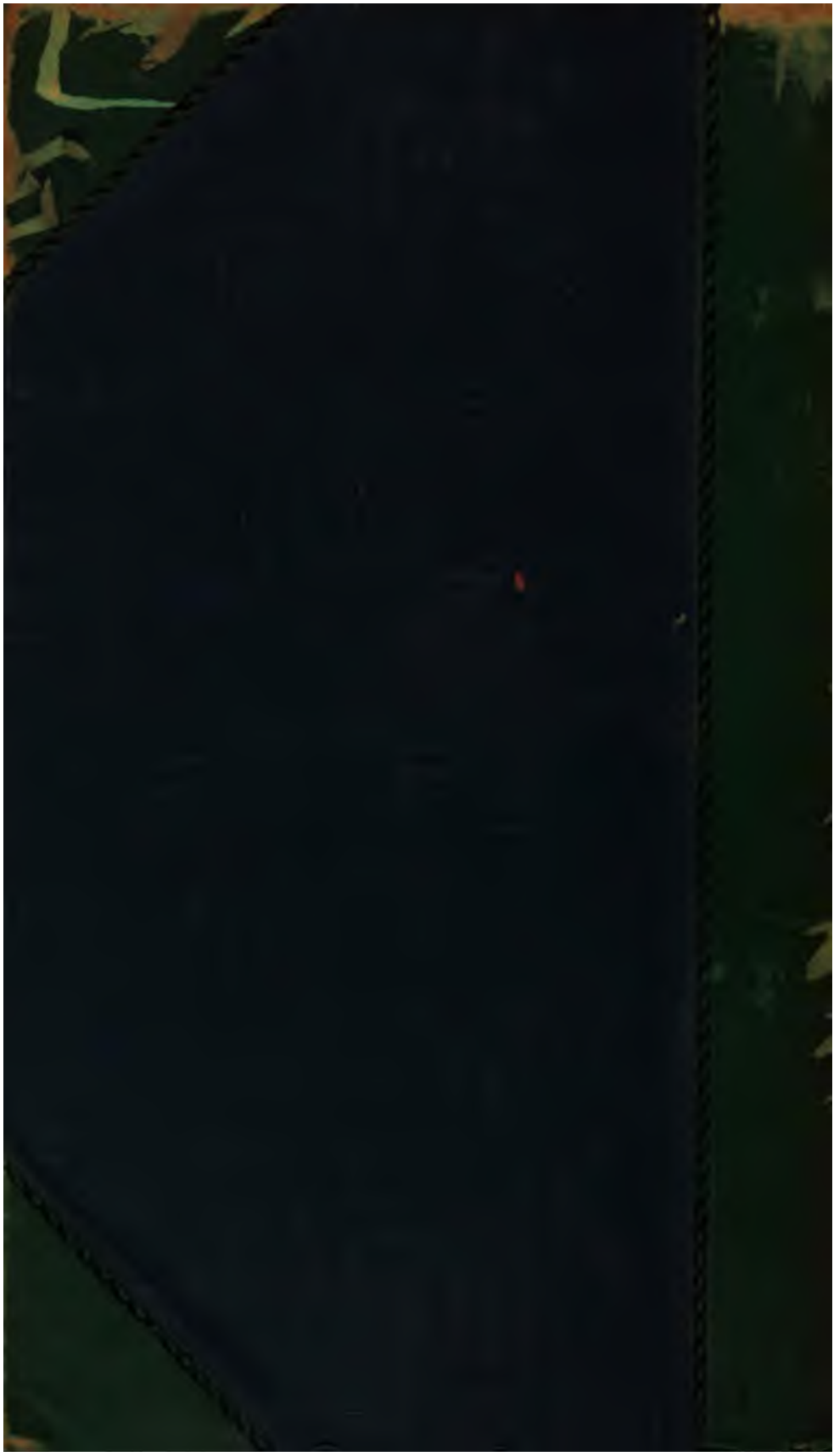


Fig. 30.



F.C. Böhme sc.


le von Kirkdale
H
K
b
A
a
B
B
Zeph
B